

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-055222

(43)Date of publication of application : 20.02.2002

(51)Int.Cl.

G02B 5/20

B41J 2/01

G02F 1/1335

G03F 7/40

(21)Application number : 2000-243590

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 11.08.2000

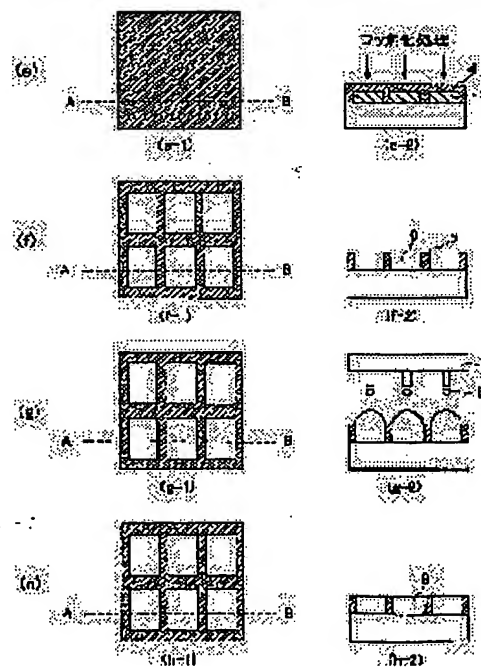
(72)Inventor : SHIBA SHOJI
TAKANO KATSUHIKO
OKADA TAKESHI
YANAI HIROSHI
NISHIDA TAKETO
SAKAMOTO JUNICHI
IWATA KENITSU
OKADA YOSHIKATSU

(54) OPTICAL DEVICE, METHOD FOR MANUFACTURING THE SAME AND LIQUID CRYSTAL DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent color mixing and void in the method for manufacturing an optical device by an ink jet method.

SOLUTION: A positive resist pattern 3 is formed on a supporting substrate 1 and a resin composition layer 4 is formed thereon and fluorinated to increase the ink-repelling property of the surface of the resin composition layer 4. Then the resin composition layer 4 on the resist pattern 3 is removed together with the resist pattern 3 by a lift-off method to form barrier walls 5. Ink 8 is supplied to the openings 6 to form pixels 9.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

BEST AVAILABLE COPY

of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of
rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-55222

(P2002-55222A)

(43) 公開日 平成14年2月20日 (2002.2.20)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームト ⁸ (参考)
G 0 2 B 5/20	1 0 1	G 0 2 B 5/20	1 0 1 2 C 0 5 6
B 4 1 J 2/01		G 0 2 F 1/1335	5 0 5 2 H 0 4 8
G 0 2 P 1/1335	5 0 5	G 0 3 F 7/40	5 2 1 2 H 0 9 1
G 0 3 F 7/40	5 2 1	B 4 1 J 3/04	1 0 1 2 2 H 0 9 6

特許請求 未請求 請求項の数16 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2000-243590 (P2000-243590)

(22) 出願日 平成12年8月11日 (2000.8.11)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 芝 昭二

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72) 発明者 高野 勝彦

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(74) 代理人 100096828

弁理士 渡辺 敬介 (外1名)

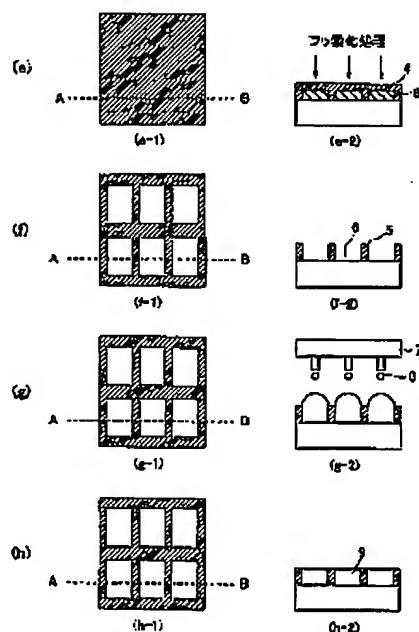
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光学素子とその製造方法、液晶素子

(57) 【要約】

【課題】 インクジェット方式による光学素子の製造方法において、混色、白抜けを防止する。

【解決手段】 支持基板1上にボシ型レジストパターン3を形成し、その上に全面に樹脂組成物層4を形成し、フッ素化処理を施して樹脂組成物層4表面の撥インク性を増大させた後、リフトオフによりレジストパターン3上の樹脂組成物層4を該レジストパターン3ごと除去して隔壁5を形成し、開口部6にインク8を付与して画素9を形成する。



(2)

特開2002-55222

1

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】 支持基板上に複数の画素と隣接する画素間に位置する樹脂組成物からなる隔壁とを少なくとも有する光学素子の製造方法であって、支持基板上の隔壁で囲まれる領域にポジ型レジストパターンを形成する工程と、上記レジストパターンを覆って支持基板全面に樹脂組成物層を形成する工程と、上記樹脂組成物層表面にフッ素化処理を施す工程と、上記レジストパターン上の樹脂組成物層を該レジストパターンごと除去して隔壁を形成する工程と、インクジェット方式により上記隔壁で囲まれた領域にインクを付与して画素を形成する工程と、を有することを特徴とする光学素子の製造方法。

【請求項2】 上記フッ素化処理が、少なくともフッ素原子を含有するガスを導入してプラズマ照射を行うプラズマ処理である請求項1に記載の光学素子の製造方法。

【請求項3】 上記隔壁を、遮光剤を含有する樹脂組成物で形成する請求項1または2に記載の光学素子の製造方法。

【請求項4】 上記遮光剤がカーボンブラックである請求項3に記載の光学素子の製造方法。

【請求項5】 上記ポジ型レジストパターン形成工程よりも前に、支持基板表面に親インク化処理を施す請求項1～4のいずれかに記載の光学素子の製造方法。

【請求項6】 上記親インク化処理が、アルカリ水溶液による洗浄処理、UV洗浄処理、エキシマ洗浄処理、コロナ放電処理、酸素プラズマ処理のいずれかである請求項5に記載の光学素子の製造方法。

【請求項7】 上記インクが少なくとも硬化成分、水、有機溶剤を含有する請求項1～6のいずれかに記載の光学素子の製造方法。

【請求項8】 上記インクが着色剤を含有し、画素が着色部であるカラーフィルタを製造する請求項1～7のいずれかに記載の光学素子の製造方法。

【請求項9】 上記画素が発光層であるエレクトロルミネッセンス素子を製造する請求項1～7のいずれかに記載の光学素子の製造方法。

【請求項10】 支持基板上に複数の画素と隣接する画素間に位置する隔壁とを少なくとも有し、請求項1～7のいずれかに記載の光学素子の製造方法により製造されたことを特徴とする光学素子。

【請求項11】 上記隔壁が遮光層である請求項10に記載の光学素子。

【請求項12】 上記支持基板が透明基板であり、上記画素が着色剤を含有するインクで形成された着色部であり、複数色の着色部を備えたカラーフィルタである請求項10または11に記載の光学素子。

【請求項13】 上記着色部上に保護層を有する請求項12に記載の光学素子。

【請求項14】 表面に透明導電膜を有する請求項12または13に記載の光学素子。

【請求項15】 上記画素が発光層であり、該発光層を挟んで上下に電極を有するエレクトロルミネッセンス素子である請求項10または11に記載の光学素子。

【請求項16】 一対の基板間に液晶を挟持してなり、一方の基板が請求項12～14のいずれかに記載の光学素子を用いて構成されたことを特徴とする液晶素子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、カラーテレビ、パーソナルコンピュータ、パチンコ遊技台等に使用されているカラー液晶素子の構成部材であるカラーフィルタ、及び、複数の発光層を備えたフルカラー表示のエレクトロルミネッセンス素子といった光学素子を、インクジェット方式を利用して製造する製造方法に関し、さらには、該製造方法により製造される光学素子、及び該光学素子の一つであるカラーフィルタを用いてなる液晶素子に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、パーソナルコンピュータの発達、特に携帯用パーソナルコンピュータの発達に伴い、液晶ディスプレイ、特にカラー液晶ディスプレイの需要が増加する傾向にある。しかしながら、さらなる普及のためにはコストダウンが必要であり、特にコスト的に比喩の重いカラーフィルタのコストダウンに対する要求が高まっている。

【0003】従来から、カラーフィルタの要求特性を満足しつつ上記の要求に応えるべく、種々の方法が試みられているが、未だ全ての要求特性を満足する方法は確立されていない。以下にそれぞれの方法を説明する。

【0004】第一の方法は染色法である。染色法は、先ず透明基板上に染色用の材料である、水溶性の高分子材料層を形成し、これをフォトリソグラフィ工程により所望の形状にパターンニングした後、得られたパターンを染色浴に浸漬して着色されたパターンを得る。この工程を3回繰り返すことにより、R（赤）、G（緑）、B（青）の3色の着色部からなる着色層を形成する。

【0005】第二の方法は顔料分散法であり、近年最も盛んに行われている。この方法は、先ず透明基板上に顔料を分散した感光性樹脂層を形成し、これをパターンニングすることにより、単色のパターンを得る。この工程を3回繰り返すことにより、R、G、Bの3色の着色部からなる着色層を形成する。

【0006】第三の方法としては電着法がある。この方法は、先ず透明基板上に透明電極をパターンニングし、顔料、樹脂、電解液等の入った電着塗液に浸漬して第一の色を電着する。この工程を3回繰り返して、R、G、Bの3色の着色部からなる着色層を形成し、最後に焼成するものである。

【0007】第四の方法としては、熱硬化型の樹脂に顔料を分散し、印刷を3回繰り返すことにより、R、G、

(3)

特開2002-55222

3

4

Bを塗り分けた後、樹脂を熱硬化させることにより、着色層を形成するものである。いずれの方法においても、着色層の上に保護層を形成するのが一般的である。

【0008】これらの方法に共通している点は、R、G、Bの3色を着色するために同一の工程を3回繰り返す必要があり、コスト高になることである。また、工程数が多い程、歩留まりが低下するという問題も有している。さらに、電着法においては、形成可能なパターン形状が限定されるため、現状の技術ではTF型(TFT、即ち薄膜トランジスタをスイッチング素子として用いたアクティブマトリクス駆動方式)の液晶素子の構成には適用困難である。

【0009】また、印刷法は解像性が悪いため、ファインピッチのパターン形成には不向きである。

【0010】上記のような欠点を補うべく、近年、インクジェット方式を利用したカラーフィルタの製造方法が盛んに検討されている。インクジェット方式を利用した方法は、製造プロセスが簡略で、低コストであるという利点がある。

【0011】一方、インクジェット方式はカラーフィルタの製造に限らず、エレクトロルミネッセンス素子の製造にも応用が可能である。

【0012】エレクトロルミネッセンス素子は、蛍光性の無機及び有機化合物を含む薄膜を、陰極と陽極とで挟んだ構成を有し、上記薄膜に電子及び正孔(ホール)を注入して再結合させることにより励起子を生成させ、この励起子が失活する際の蛍光の放出を利用して発光させる素子である。このようなエレクトロルミネッセンス素子に用いられる蛍光性材料を、例えばTF等素子を作り込んだ基板上にインクジェット方式により付与して発光層を形成し、素子を構成することができる。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】上記したように、インクジェット方式は製造プロセスの簡略化及びコスト削減を図ることができることから、カラーフィルタやエレクトロルミネッセンス素子といった光学素子の製造へ応用されている。しかしながら、このような光学素子の製造において、インクジェット方式特有の問題として、「混色」及び「白抜け」と言った問題がある。以下、カラーフィルタを製造する場合を例に挙げて説明する。

【0014】「混色」は、隣接する異なる色の画素(着色部)間においてインクが混ざり合うことにより発生する障害である。ブラックマトリクスを隔壁として、該ブラックマトリクスの開口部にインクを付与して着色部を形成するカラーフィルタの製造方法においては、ブラックマトリクスの開口部の容積に対して、数倍〜数十倍の体積を有するインクを付与する必要がある。インク中に含まれる着色剤や硬化成分等の固形分濃度が高い場合、即ち付与するインクの体積が比較的小さい場合においては、ブラックマトリクスが十分に隔壁として機能し、該

ブラックマトリクスの開口部内にインクを保持することができると、付与されたインクがブラックマトリクスを乗り越えて、隣接する異なる色の着色部にまで到達することはない。しかしながら、インク中の固形分濃度が低い場合、即ち多量のインクを付与する必要がある場合には、隔壁となるブラックマトリクスを組んでインクがあふれてしまうため、隣接する着色部間で混色が発生してしまう。特に、インクジェットヘッドのノズルより安定して吐出可能なインクの粘度には限界があり、インク中に含有される固形分の濃度にも限界があるため、混色を回避するための技術が必要である。

【0015】そこで、着色部と隔壁との間におけるインクの濡れ性の差を利用して混色を防止する方法が提案されている。例えば、特開昭59-75205号においては、インクが目的領域外へ広がることを防止するため、濡れ性の悪い物質で拡散防止パターンを形成する方法が提案されているが、具体的な技術は開示されていない。一方、特開平4-123005号においては、具体的な手法として、撥水、撥油作用の大きなシリコーンゴム層をパターンニングして混色防止用の仕切壁とする方法が提案されている。さらに、特開平5-241011号や特開平5-241012号においても同様に、遮光層となるブラックマトリクス上にシリコーンゴム層を形成し、混色防止用の隔壁として用いる手法が開示されている。

【0016】これらの方法によれば、隔壁の高さをはるかに超える量のインクを付与した場合においても、隔壁の表面層が撥インク性を示すためにインクがはじかれ、隔壁を超えて隣接する着色部にまで及ぶことがなく、有効に混色を防止することができる。

【0017】図3にその概念図を示す。図中、31は透明基板、32は隔壁を兼ねたブラックマトリクス、36はインクである。ブラックマトリクス33の上面が撥インク性を有する場合には、図3(b)に示すように、付与されたインク36がブラックマトリクス33の開口部に保持され、隣接する着色部にまで達することはない。しかしながら、ブラックマトリクス33の上面の撥インク性が低い場合には、図3(a)に示すように、付与されたインク36がブラックマトリクス33上にまで濡れ広がり、隣接する開口部に付与されたインクと混ざり合ってしまう。

【0018】また、一般的にはシリコン化合物を用いるよりも、フッ素化合物を用いる方がより優れた撥インク性を得ることができる。例えば、特開2000-35511号において、遮光部にポジ型のレジストパターンを形成し、さらに該パターン上に撥インク化処理剤を塗布する方法が開示されており、撥インク化処理剤としては、フッ素化合物を用いることが開示されている。しかしながら、この方法の場合、遮光部に設けられたポジ型レジストパターンを着色部形成後に除去する必要があるが、レジストパターンを除去する際に画素の溶解、剥

(4)

特開2002-55222

5

6

離、膨潤といった問題を生じる場合がある。

【0019】また、樹脂層の表面をフッ素化する手法としては、特開平6-65408号にフッ素化合物の反応ガスをプラズマ化して処理する方法が提案されている。さらに、この技術をカラーフィルタに適用した例としては、特開平11-271753号において、隔壁をインクに対して親和性を有する下層と、非親和性を有する上層の多層構造とし、上層をインクに対して非親和性とする手法として、フッ素化合物を含むガスによりプラズマ処理する方法が開示されている。

【0020】しかしながら、上述した手法はいずれも隔壁を多層化するものであり、フォトリソグラフィ工程を複数回実施する必要があることから、プロセスの複雑化、コストアップ、ひいては歩留まり低下を招くという問題がある。

【0021】一方、「白抜け」は、主に付与されたインクが隔壁によって囲まれた領域内に十分且つ均一に拡散することができないことに起因して発生する障害であり、色ムラやコントラストの低下といった表示不良の原因となる。

【0022】図4に、白抜けの概念図を示す。図中、図3と同じ部材には同じ符号を付した。また、38は白抜け部分である。

【0023】近年、TFT型液晶素子用のカラーフィルタにおいては、TFTを外光から保護する目的で、或いは、開口率を大きくして明るい表示を得る目的で、ブラックマトリクス33の開口部形状が複雑になっており、複数のコーナー部を有するものが一般的に使用されているため、図4(a)に示すように、該コーナー部に対してインク36が十分に拡散しないという問題が発生する。また、ブラックマトリクス33を形成する際には、一般的にレジストを用いたフォトリソグラフィ工程が使用されており、レジストに含まれる種々の成分により透明基板31の表面に汚染物が付着して、インク36の拡散の妨げとなる場合がある。さらに、透明基板31の表面に比べて、ブラックマトリクス33の側面の撥インク性が極端に高い場合、図4(b)に示すように、ブラックマトリクス33の側面でインク36がはじかれてしまうため、インク36とブラックマトリクス33が接する部分で色が薄くなるという問題が発生する場合もある。

【0024】このような混色や白抜けの問題を解決する手法として、特開平9-203803号においては、ブラックマトリクス(凸部)に囲まれた領域(凹部)が、水に対して20°以下の接触角となるよう親インク化処理された基板を用いることが提案されている。親インク性を付与する方法としては、水溶性のレベリング剤や水溶性の界面活性剤が開示されている。さらに、上述した混色に対する問題を同時に解決するために、凸部の表面を予め撥インク化処理剤で処理して撥インク性を付与する手法が開示されており、撥インク化処理剤としてフッ

素含有シランカップリング剤を用い、フッ素系の溶剤でコートする方法が例示されている。また、この際、凸部の表面層のみを選択的に撥インク化し、凸部の側面を撥インク化しないための手法として、

①凸部自体がそのような性質を生じるよう2種類の材料を積層する、

②凸部以外の部分をレジストで覆って、凸部の上面のみを撥インク化処理する、

③透明基板上にレジスト層を形成し、全面を撥インク化処理した後、フォトリソ工程によりレジスト層をパターンニングして凸部を形成する、等の方法が例示されている。

【0025】また、特開平9-230129号においては、同様に、凹部を親インク化処理する方法として、エネルギー線を照射する方法が開示されている。この場合にも、凸部の表面層のみを撥インク化処理する方法として、ガラス基板上に凸部形成用の感光性材料を塗布し、全面を撥インク化処理剤にて処理した後、フォトリソグラフィ工程により感光性材料をパターンニングする手法が例示されている。その後、エネルギー線の照射により凸部と凹部を同時に、もしくはどちらかを選択的に親インク化処理するものである。

【0026】しかしながら、これらの方法はいずれも凸部の表面を撥インク化処理した後凹部を親インク化処理するものであることから、親インク化処理を行う際に撥インク化処理された凸部の表面の撥インク性を低下させてしまうという問題がある。そのため、透明基板表面及びブラックマトリクスの側面においては十分な親インク性を、ブラックマトリクスの上面においては十分な撥インク性をそれぞれ得ることは困難である。

【0027】上記問題は、インクジェット方式によりエレクトロルミネッセンス素子を製造する場合にも同様に生じる。即ち、エレクトロルミネッセンス素子において、例えばR、G、Bの各光を発光する有機半導体材料をインクとして用い、隔壁で囲まれた領域に該インクを付与して画素(発光層)を形成する際に、隣接する発光層間でインクが混じり合った場合、当該発光層では所望の色、輝度の発光が得られないという問題が生じる。また、単一色の発光層であっても、隔壁内に充填するインク量を均一化しているため、隣接画素へインクが流入すると、インク量に不均一性が生じ、輝度ムラとして認識され、問題となる。また、隔壁で囲まれた領域内に十分にインクが拡散しなかった場合には、発光層と隔壁との境界部分で十分な発光輝度が得られないという問題を生じる。尚、以下の記述においては、便宜上、エレクトロルミネッセンス素子を製造する場合においても、隣接する発光層間でのインクの混じり合いを「混色」、発光層と隔壁の境界部でのインクの反発による発光輝度ムラの発生を「白抜け」と記す。

【0028】本発明の課題は、カラーフィルタやエレクト

(5)

特開2002-55222

7

8

トロールミネッセンス素子といった光学素子を、インクジェット方式を利用して簡易なプロセスで安価に製造するに際して、上記問題を解決し、信頼性の高い光学素子を歩留まり良く提供することにある。具体的には、隔壁で囲まれた領域内にインクを付与する際に、隣接する画素間での混色を防止し、且つ、該領域内でインクを十分に拡散させて白抜けのない画素を形成することにある。本発明ではさらに、該製造方法によって得られた光学素子を用いて、カラー表示特性に優れた液晶素子をより安価に提供することを目的とする。

【0029】

【課題を解決するための手段】本発明の第一は、支持基板上に複数の画素と隣接する画素間に位置する樹脂組成物からなる隔壁とを少なくとも有する光学素子の製造方法であって、支持基板上の隔壁で囲まれる領域にポジ型レジストパターンを形成する工程と、上記レジストパターンを覆って支持基板全面に樹脂組成物層を形成する工程と、上記樹脂組成物層表面にフッ素化処理を施す工程と、上記レジストパターン上の樹脂組成物層を該レジストパターンごと除去して隔壁を形成する工程と、インクジェット方式により上記隔壁で囲まれた領域にインクを付与して画素を形成する工程と、を有することを特徴とする光学素子の製造方法である。

【0030】上記本発明は、上記フッ素化処理が、少なくともフッ素原子を含有するガスを導入してプラズマ照射を行うプラズマ処理であること、上記隔壁を、遮光剤を含有する樹脂組成物で形成すること、該遮光剤がカーボンブラックであること、上記ポジ型レジストパターン形成工程よりも前に、支持基板表面に親インク化処理を施すこと、該親インク化処理が、アルカリ水溶液による洗浄処理、UV洗浄処理、エキシマ洗浄処理、コロナ放電処理、酸素プラズマ処理のいずれかであること、上記インクが少なくとも硬化成分、水、有機溶剤を含有すること、上記インクが着色剤を含有し、画素が着色部であるカラーフィルタを製造すること、上記画素が発光層であるエレクトロルミネッセンス素子を製造すること、を好ましい態様として含むものである。

【0031】また本発明の第二は、支持基板上に複数の画素と隣接する画素間に位置する隔壁とを少なくとも有し、上記本発明の光学素子の製造方法により製造されたことを特徴とする光学素子である。

【0032】上記本発明の第二は、上記隔壁が遮光層であること、上記支持基板が透明基板であり、上記画素が着色剤を含有するインクで形成された着色部であり、複数の着色部を備えたカラーフィルタであること、上記着色部上に保護層を有すること、表面に透明導電膜を有すること、上記画素が発光層であり、該発光層を挟んで上下に電極を有するエレクトロルミネッセンス素子であること、を好ましい態様として含むものである。

【0033】さらに本発明の第三は、一対の基板間に液

晶を挟持してなり、一方の基板が上記本発明の光学素子の一態様であるカラーフィルタを用いて構成されたことを特徴とする液晶素子である。

【0034】

【発明の実施の形態】本発明の光学素子の製造方法は、支持基板上に隔壁を形成する工程において、支持基板上にポジ型レジストパターンを形成し、その上に隔壁を形成する樹脂組成物層を形成し、フッ素化処理を施して該樹脂組成物層表面の親インク性を増大させた後、リフトオフによって、上記レジストパターン上の樹脂組成物層をレジストパターンごと除去して隔壁を形成し、インクジェット方式によりインクを付与して画素を形成することに特徴を有する。そのため本発明においては、インクを付与した際に、隔壁上面の親インク性によって、多量のインクでも十分に保持して混色を防止する一方、隔壁側面及び支持基板表面は親インク性が高く、速やかにインクが濡れ広がり、白抜けが防止される。

【0035】尚、本発明において上記「インク」とは、乾燥硬化した後に、例えば光学的、電気的に機能性を有する液体を総称し、従来用いられていた着色材料に限定されるものではない。

【0036】本発明の製造方法で製造される本発明の光学素子としては、カラーフィルタ及びエレクトロルミネッセンス素子が挙げられる。まず、本発明の光学素子について実施形態を挙げて説明する。

【0037】図8に、本発明の光学素子の一実施形態であるカラーフィルタの一側の断面を模式的に示す。図中、101は支持基板としての透明基板、102は隔壁を兼ねたブラックマトリクス、103は画素である着色部、104は必要に応じて形成される保護層である。本発明のカラーフィルタを用いて液晶素子を構成する場合には、着色部103上或いは、着色部103上に保護層104を形成したさらにその上に、液晶を駆動するためのITO（インジウム・チン・オキサイド）等透明導電材からなる透明導電膜が形成されて提供される場合もある。

【0038】図9に、図8のカラーフィルタを用いて構成された、本発明の液晶素子の一実施形態の断面模式図を示す。図中、107は共通電極（透明導電膜）、108は配向膜、109は液晶、111は対向基板、112は画素電極、113は配向膜であり、図8と同じ部材には同じ符号を付して説明を省略する。

【0039】カラー液晶素子は、一般的にカラーフィルタ側の基板101と対向基板111とを合わせ込み、液晶109を封入することにより形成される。液晶素子の一方の基板111の内側に、TFT（不図示）と画素電極112がマトリクス状に形成されている。また、カラーフィルタ側の基板101の内側には、画素電極112に対向する位置に、R、G、Bが配列するように、カラーフィルタの着色部103が形成され、その上に透明な

共通電極107が形成される。さらに、両基板の面内には配向膜108、113が形成されており、液晶分子を一定方向に配列させている。これらの基板は、スペーサー（不図示）を介して対向配置され、シール材（不図示）によって貼り合わされ、その間隙に液晶109が充填される。

【0040】上記液晶素子は、透過型の場合には、基板111及び画素電極112を透明素材で形成し、それぞれの基板の外側に偏光板を接着し、一般的に蛍光灯と散乱板を組み合わせたバックライトを用い、液晶化合物をバックライトの光の透過率を変化させる光シャッターとして機能させることにより表示を行う。また、反射型の場合には、基板111或いは画素電極112を反射機能を備えた素材で形成するか、或いは、基板111上に反射層を設け、透明基板101の外側に偏光板を設け、カラーフィルタ側から入射した光を反射して表示を行う。

【0041】また、図7に、本発明の光学素子の他の実施形態である、有機エレクトロルミネッセンス素子（以下、「EL素子」と記す）の一例の断面模式図を示す。図中、91は支持基板である駆動基板、92は隔壁、93は画素である発光層、94は透明電極、96は金属層である。この図では、簡略化のために一つの画素領域のみを示している。

【0042】駆動基板91には、TFT（不図示）、配線膜及び絶縁膜等が多層に積層されており、金属層96及び発光層93毎に配置した透明電極94間に発光層単位で電圧を印加可能に構成されている。駆動基板91は公知の薄膜プロセスによって製造される。

【0043】本発明の有機EL素子の構造については、少なくとも一方が透明または半透明である一対の陽極及び陰極からなる電極間に、樹脂組成物からなる隔壁内に少なくとも発光材料を充填されてなる構成であれば、特に制限はなく、その構造は公知のものを採用することができ、また本発明の主旨を逸脱しない限りにおいて各種の改変を加えることができる。

【0044】その積層構造は、例えば、

- (1) 電極（陰極）／発光層／正孔注入層／電極（陽極）
- (2) 電極（陽極）／発光層／電子注入層／電極（陰極）
- (3) 電極（陽極）／正孔注入層／発光層／電子注入層／電極（陰極）
- (4) 電極（陽極または陰極）／発光層／電極（陰極または陽極）

があるが、本発明は上記のいずれの構成の有機化合物層を設けた積層構造体を有するEL素子に対しても適用することができる。

【0045】上記(1)は2層構造、(3)は3層構造(4)は単層構成と称されるものである。本発明の有機EL素子はこれらの積層構造を基本とするが、これら以

外の(1)から(4)を組み合わせた構造やそれぞれの層を複数を有していてもよい。また、カラーフィルタと組み合わせることによって、フルカラー表示を実現しても良い。これらの積層構造からなる本発明の有機EL素子の形状、大きさ、材質、製造方法等は該有機EL素子の用途等に応じて適宜選択され、これらについては特に制限はない。

【0046】本発明の有機EL素子の発光層に用いられる発光材料は特に限定されず、種々のものを適用することができる。具体的には、低分子発光体や高分子発光体が好ましく、高分子発光体がさらに好ましい。

【0047】例えば、低分子有機化合物としては、特に限定はないが、ナフタレン及びその誘導体、アントラセン及びその誘導体、ペリレン及びその誘導体、ポリメチン系、キサンテン系、クマリン系、シアニン系などの色素類、8-ヒドロキシキノリン及びその誘導体の金属錯体、芳香族アミン、テトラフェニルシクロペンタジエン及びその誘導体、テトラフェニルブタジエン及びその誘導体等を用いることができる。具体的には、例えば、特開昭57-51781号、特開昭59-194393号公報に記載されているもの等、公知のものが使用可能である。

【0048】また、発光材料として使用可能な高分子有機化合物としては、特に限定はないが、ポリフェニレンビニレン、ポリアリレン、ポリアルキルチオフェン、ポリアルキルフルオレン等を挙げることができる。

【0049】尚、本発明の有機EL素子に用いる高分子発光体は、ランダム、ブロックまたはグラフト共重合体であってもよいし、それらの中間的な構造を有する高分子。例えばブロック性を帯びたランダム共重合体であってもよい。蛍光の量子収率の高い高分子発光体を得る観点からは完全なランダム共重合体よりブロック性を帯びたランダム共重合体やブロックまたはグラフト共重合体が好ましい。また本発明の有機EL素子は、薄膜からの発光を利用するので該高分子発光体は、固体状態で発光を有するものが用いられる。

【0050】該高分子発光体に対する良溶媒としては、クロロホルム、塩化メチレン、ジクロロエタン、テトラヒドロフラン、トルエン、キシレンなどが例示される。高分子発光体の構造や分子量にもよるが、通常はこれらの溶媒に0.1重量%以上溶解させることができる。

【0051】本発明の有機EL素子において、発光材料を含む層と陰極との間にさらに電子輸送層を設ける場合の電子輸送層中に使用する、或いは正孔輸送材料及び発光材料と複合使用する電子輸送性材料は、陰極より注入された電子を発光材料に伝達する機能を有している。このような電子輸送性材料について特に制限はなく、従来公知の化合物の中から任意のものを選択して用いることができる。

【0052】該電子輸送性材料の好ましい例としては、

(7)

特開2002-55222

11

12

ニトロ置換フルオレノン誘導体、アントラキノジメタン誘導体、ジフェニルキノン誘導体、チオピランジオキシド誘導体、複素環テトラカルボン酸無水物、或いはカルボジミド等を挙げることができる。

【0053】さらに、フレオレニリデンメタン誘導体、アントラキノジメタン誘導体及びアントロン誘導体、オキサジアゾール誘導体等を挙げることができる。また、発光層を形成する材料として開示されているが、8-ヒドロキシキノリン及びその誘導体の金属錯体等も電子輸送材料として用いることができる。

【0054】次に、本発明の一例である積層構造を有する有機EL素子の代表的な作製方法について述べる。陽極及び陰極からなる一対の電極で、透明または半透明な電極としては、例えば、透明ガラス、透明プラスチック等の透明基板の上に、透明または半透明の電極を形成したものが用いられる。

【0055】本発明のEL素子において、発光層は一般には適当な結着性樹脂と組み合わせて薄膜を形成する。上記結着剤としては広範囲な結着性樹脂より選択でき、例えばポリビニルカルバゾール樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリエステル樹脂、ポリアリレート樹脂、ブチラール樹脂、ポリスチレン樹脂、ポリビニルアセタール樹脂、ジアリルフタレート樹脂、アクリル樹脂、メタクリル樹脂、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、シリコン樹脂、ポリスルホン樹脂、尿素樹脂等が挙げられるが、これらに限定されるものではない。これらは単独または共重合体ポリマーとして1種または2種以上混合して用いても良い。陽極材料としては仕事関数になるべく大きなものが良く、例えば、ニッケル、金、白金、パラジウム、セレン、レニウム、イリジウムやこれらの合金、或いは酸化錫、酸化錫インジウム(ITO)、ヨウ化銅が好ましい。またポリ(3-メチルチオフェン)、ポリフェニレンスルフィド或いはポリピロール等の導電性ポリマーも使用出来る。

【0056】一方、陰極材料としては仕事関数が小さな銀、鉛、錫、マグネシウム、アルミニウム、カルシウム、マンガン、インジウム、クロム或いはこれらの合金が用いられる。

【0057】以下に、図面を参照して本発明の光学素子の製造方法について説明する。

【0058】図1、図2は本発明の光学素子の製造方法を模式的に示す工程図である。以下に各工程について説明する。尚、以下の工程(a)～(h)は図1、図2の(a)～(h)に対応する。また、図1、図2の各工程において紙面左側の(a-1)～(h-1)は基板の平面模式図、紙面右側の(a-2)～(h-2)は(a-1)～(h-1)のA-B断面模式図である。図中、1は支持基板、2はポジ型レジスト層、3はレジストパターン、4は樹脂組成物層、5は隔壁、6は隔壁5に囲まれた領域(開口部)、7はインクジェットヘッド、8は

インク、9は画素である。

【0059】工程(a)

支持基板1を用意する。支持基板1は、図8に例示したカラーフィルタを製造する場合には透明基板101であり、一般にはガラス基板が用いられるが、液晶素子を構成する目的においては、所望の透明性、機械的強度等の必要特性を有するものであれば、プラスチック基板なども用いることができる。

【0060】また、図7に例示したEL素子を製造する場合には、支持基板1は透明電極94を形成した駆動基板91であり、図7の如く当該基板側から発光を観察する場合には、駆動基板91にガラス基板などの透明基板を用いる。

【0061】支持基板1には、後述する工程(g)においてインクが濡れ広がりやすいように、予め親インク化処理を施しておくことが望ましい。親インク化処理としては、例えばアルカリ水溶液による洗浄処理、UV洗浄処理、エキシマ洗浄処理、コロナ放電処理、酸素プラズマ処理等の方法が好適に用いられる。

【0062】工程(b)
支持基板1上に、ポジ型レジスト層2を形成する。

【0063】工程(c)
ポジ型レジスト層2をパターンニングし、レジストパターン3を形成する。レジストパターン3は最終的に除去され、その際、上層に形成された樹脂組成物層4をリフトオフして所定のパターンの樹脂組成物層を残して隔壁5を形成する。また、後述するフッ素化処理において隔壁5の側面となる領域及び支持基板1表面を保護するための部材でもある。よって、レジストパターン3のパターンは隔壁5とは逆のパターンとなるように形成される。尚、当該レジストとしては、フッ素化処理後に除去しうる材料を用いる必要がある。特に、アルカリ可溶のポジ型レジストを用いた場合、該レジスト除去時のアルカリ洗浄によって、支持基板1表面を親インク化処理できるため、インク付与時の濡れ性が高くなり、白抜け防止効果が高まり、好ましい。

【0064】工程(d)
支持基板1上に全面に隔壁5の素材である樹脂組成物層4をレジストパターン4を覆って形成する。本発明において、隔壁5を形成するために用いられる樹脂組成物としては、エポキシ系樹脂、アクリル系樹脂、ポリアミドイミドを含むポリイミド系樹脂、ウレタン系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリビニル系樹脂などの感光性または非感光性の樹脂材料を用いることができるが、250℃以上の耐熱性を有することが好ましく、その点から、エポキシ系樹脂、アクリル系樹脂、ポリイミド系樹脂が好ましく用いられる。

【0065】また、かかる隔壁5を遮光層とする場合には、上記樹脂組成物中に、遮光剤を分散せしめた黒色樹脂組成物を用いる。該遮光剤としては、高い遮光性が得

(8)

特開2002-55222

13

られることから、カーボンブラックを用いることが望ましく、該カーボンブラックとしては、チャンネルブラック、ローラーブラック、ディスクブラックと呼ばれているコンタクト法で製造されたもの、ガスファーネストブラック、オイルファーネストブラックと呼ばれているファーネスト法で製造されたもの、サーマルブラック、アセチレンブラックと呼ばれているサーマル法で製造されたものなどを用いることができるが、特に、チャンネルブラック、ガスファーネストブラック、オイルファーネストブラックが好ましい。さらに必要に応じて、R、G、Bの顔料の混合物などを加えても良い。また、一般に市販されている黒色レジストを用いることもできる。必要に応じて高抵抗化した遮光層を用いても良い。

【0066】樹脂組成物層4は、スピンコート、ロールコート、バーコート、スプレーコート、ディップコート、或いは印刷法等の方法により形成することができる。

【0067】工程(e)

樹脂組成物層4表面にフッ素化処理を施し、該表面の撥インク性を増大させる。当該フッ素化処理としては、工程が簡単であり樹脂組成物層4表面を良好にフッ素化して撥インク性を増大させることができる方法として、少なくともフッ素原子を含有するガスを導入してプラズマ照射を行うプラズマ処理が好ましく用いられる。

【0068】当該工程において用いられる、少なくともフッ素原子を含有するガスとしては、 CF_4 、 CHF_3 、 C_2F_6 、 SF_6 、 C_3F_8 、 C_4F_8 から選択されるハロゲンガスを1種以上用いることが好ましい。特に、 C_4F_8 （オクタフルオロシクロペンテン）は、オゾン破壊能が0であると同時に、大気寿命が従来のガスに比べて（ CF_4 ：5万年、 C_2F_6 ：3200年）0.98年と非常に短い。従って、地球温暖化係数が90（ CO_2 ＝2とした100年積算値）と、従来のガスに比べて（ CF_4 ：6500、 C_2F_6 ：8700）非常に小さく、オゾン層や地球環境保護に極めて有効であり、本発明で使用する上で望ましい。

【0069】さらに、導入ガスとしては、必要に応じて酸素、アルゴン、ヘリウム等のガスを併用しても良い。本工程においては、上記 CF_4 、 CHF_3 、 C_2F_6 、 SF_6 、 C_3F_8 、 C_4F_8 から選択されるハロゲンガスを1種以上と O_2 との混合ガスを用いると、本工程においてフッ素化処理される樹脂組成物層4表面の撥インク性の程度を制御することが可能になる。但し、当該混合ガスにおいて、 O_2 の混合比率が30%を超えると O_2 による酸化反応が支配的になり、撥インク性向上効果が妨げられるため、また、 O_2 混合比率が30%を超えると樹脂に対するダメージが顕著になるため、当該混合ガスを用いる場合には O_2 の混合比率が30%以下の範囲で使用する必要がある。

【0070】また、プラズマの発生方法としては、低周

14

波放電、高周波放電、マイクロ波放電等の方式を用いることができ、プラズマ処理の線の圧力、ガス流量、放電周波数、処理時間等の条件は任意に設定することができる。

【0071】図5、図6に、上記プラズマ処理工程に用いることが可能なプラズマ発生装置の模式図を示す。図中、51は上部電極、52は下部電極、53は板処理基板、54は高周波電極である。当該装置は平行平板の2極電極に高周波電圧を印加して、プラズマを発生させる。図5はカソードカップリング方式、図6はアノードカップリング方式の装置を示し、どちらの方式においても、圧力、ガス流量、放電周波数、処理時間等の条件によって、樹脂組成物層4表面の撥インク性を所望の程度とすることができる。

【0072】図5、図6に示したプラズマ発生装置において、図5のカソードカップリング方式は処理時間を短くすることが可能であり、当該処理工程に有利である。また、図6のアノードカップリング方式では、必要以上に支持基板1にダメージを与えることがない点で有利である。よって、本工程に用いるプラズマ発生装置は、支持基板1や樹脂組成物層4の材料に応じて選択すればよい。

【0073】工程(f)

リフトオフ工程により、レジストパターン3上の樹脂組成物層4を、レジストパターン3ごと除去し、必要に応じて残された樹脂組成物層4を熱硬化して、隔壁5を形成する。

【0074】レジストパターン3の除去方法としては、用いられるレジストの材質に応じて異なるが、隔壁5の密着性、フッ素化処理された隔壁5上面の撥インク性に悪影響を与えない方法を用いる必要がある。例えば、アルカリ水溶液や有機溶剤により溶解する方法や、それに加えて紫外線エネルギー照射を併用する方法がある。

【0075】これらの一連の工程により、隔壁5上面のみが撥インク性を有し、隔壁5で囲まれた領域に露出した支持基板1表面及び隔壁5の側面が親インク性を有するマトリクスパターン基板が得られる。

【0076】工程(g)

インクジェット記録装置を用いて、インクジェットヘッド7より、インク8を隔壁5で囲まれた領域（開口部6）に付与する。インクジェットとしては、エネルギー発生素子として電気熱変換体を用いたバブルジェット（登録商標）タイプ、或いは圧電素子を用いたピエゾジェットタイプ等が使用可能である。また、インク8としては、カラーフィルタの場合には硬化後にR、G、Bの青色部を形成するように各色の青色剤を含むもの、EL素子の場合には、硬化後に電圧印加によって発光する発光層を形成する材料を用いる。いずれの場合も、インク8は硬化成分、水、溶剤を少なくとも含むものが好ましい。以下に、本発明の製造方法によってカラーフィルタ

15

を製造する場合に用いるインクの組成についてさらに詳細に説明する。

【0077】〔1〕着色剤

本発明でインク中に含有させる着色剤としては、染料系及び顔料系共に使用可能であるが、顔料を使用する場合には、インク中で均一に分散させるために別途分散剤の添加が必要となり、全固形分中の着色剤比率が低くなってしまうことから、染料系の着色剤が好ましく用いられる。また、着色剤の添加量としては、後述する硬化成分と同量以下であることが好ましい。

【0078】〔2〕硬化成分

後工程におけるプロセス耐性、信頼性等を考慮した場合、熱処理或いは光照射等の処理により硬化し、着色剤を固定化する成分、即ち架橋可能なモノマー或いはポリマー等の成分を含有することが好ましい。特に、後工程における耐熱性を考慮した場合、硬化可能な樹脂組成物を用いることが好ましい。具体的には、例えば基材樹脂として、水酸基、カルボキシ基、アルコキシ基、アミド基等の官能基を有するアクリル樹脂、シリコン樹脂；またはヒドロキシプロピルセルロース、ヒドロキシエチルセルロース、メチルセルロース、カルボキシメチルセルロース等のセルロース誘導体或いはそれらの変性物；またはポリビニルピロリドン、ポリビニルアルコール、ポリビニルアセタール等のビニル系ポリマーが挙げられる。さらに、これらの基材樹脂を光照射或いは加熱処理により硬化させるための架橋剤、光開始剤を用いることが可能である。具体的には、架橋剤としては、メチロール化メラミン等のメラミン誘導体が、また光開始剤としては重クロム酸塩、ビスアジド化合物、ラジカル系開始剤、カチオン系開始剤、アニオン系開始剤等が使用可能である。また、これらの光開始剤を複数種混合して、或いは他の増感剤と組み合わせて使用することもできる。

【0079】〔3〕溶剤

本発明で用いられるインクの媒体としては、水及び有機溶剤の混合溶媒が好ましく使用される。水としては種々のイオンを含有する一般の水ではなく、イオン交換水（脱イオン水）を使用することが好ましい。

【0080】有機溶剤としては、メチルアルコール、エチルアルコール、n-プロピルアルコール、イソプロピルアルコール、n-ブチルアルコール、sec-ブチルアルコール、tert-ブチルアルコール等の炭素数1～4のアルキルアルコール類；ジメチルホルムアミド、ジメチルアセトアミド等のアミド類；アセトン、ジアセトンアルコール等のケトン類またはケトアルコール類；テトラヒドロフラン、ジオキサン等のエーテル類；ポリエチレングリコール、ポリプロピレングリコール等のポリアルキレングリコール類；エチレングリコール、プロピレングリコール、ブチレングリコール、トリエチレングリコール、テオジグリコール、ヘキシレングリコー

(9)

特開2002-55222

16

ル、ジエチレングリコール等のアルキレン基が2～4個の炭素を含有するアルキレングリコール類；グリセリン類；エチレングリコールモノメチルエーテル、ジエチレングリコールメチルエーテル、トリエチレングリコールモノメチルエーテル等の多価アルコールの低級アルキルエーテル類；N-メチル-2-ピロリドン、2-ピロリドン等の中から選択することが好ましい。

【0081】また、上記成分の他に、必要に応じて所望の物性値を持つインクとするために、沸点の異なる2種類以上の有機溶剤を混合して用いたり、界面活性剤、消泡剤、防曇剤等を添加しても良い。

【0082】工程（h）

熱処理、光照射等必要な処理を施し、インク8中の溶剤成分を除去して硬化させることにより、画素9を形成する。

【0083】さらに、カラーフィルタの場合には、前記したように、必要に応じて保護層や透明導電膜を形成する。この場合の保護層としては、光硬化タイプ、熱硬化タイプ、或いは光熱併用硬化タイプの樹脂材料、或いは、蒸着、スパッタ等によって形成された無機膜等を用いることができ、カラーフィルタとした場合の透明性を有し、その後の透明導電膜形成プロセス、配向膜形成プロセス等に耐えうるものであれば使用可能である。また、透明導電膜は、保護層を介さず着色部上に直接形成しても良い。また、E1素子の場合には、画素上に金属層等必要な部材を形成する。

【0084】

【実施例】（実施例1）

【レジストパターンの形成】ガラス基板（コーニング製「1737」）をUV洗浄処理し、ポジ型フォトリソ（東京応化製「OFPRレジスト」）を膜厚が1.5μmとなるように塗布し、所定の露光、現像、ベーク処理を行って、75μm×225μmの長方形のレジストが縦横に複数個配列されたレジストパターンを得た。

【0085】〔樹脂組成物層の形成〕次いで、上記レジストパターンの形成されたガラス基板上に、ブラックマトリクス用黒鉛塗料（日立粉末冶金製）を膜厚が2μmとなるように塗布した。

【フッ素化処理】上記樹脂組成物層として黒鉛塗料層を形成したガラス基板に、平行平板型のプラズマ処理装置を用いて、以下の条件にてプラズマ処理を施した。

【0086】

使用ガス : CF₄
ガス流量 : 80 sccm
圧力 : 8 Pa
RFパワー : 150 W
処理時間 : 60 sec

【0087】〔樹脂組成物層のリフトオフ〕上記プラズマ処理を施したガラス基板を裏面から全面露光した後、アルカリ水溶液（東京応化製「NMD現像液」）に浸漬

50

(10)

特開2002-55222

17

18

した後、高圧スプレーにて純水を吹き付けることにより、レジストパターン上の黒鉛塗料をレジストパターンごと除去し、200℃で30分間の熱処理を行って、膜厚2μm、75μm×225μmの長方形の開口部を有するブラックマトリクスパターンを形成した。

【0088】〔撥インク性の評価〕上記ブラックマトリクスを形成した基板（ブラックマトリクス基板）の純水に対する接触角を測定したところ、ブラックマトリクス上面：130°、ガラス基板表面：20°であった。

【0089】〔インクの調整〕下記に示す組成からなるアクリル系共重合体を熱硬化成分として用い、以下の組成にてR、G、Bの各インクを調製した。

【0090】硬化成分

メチルメタクリレート	50重量部
ヒドロキシエチルメタクリレート	30重量部
N-メチロールアクリルアミド	20重量部

【0091】Rインク

C. I. アシッドオレンジ148	3.5重量部
C. I. アシッドレッド289	0.5重量部
ジエチレングリコール	30重量部
エチレングリコール	20重量部
イオン交換水	40重量部
上記硬化成分	6重量部

【0092】Gインク

C. I. アシッドイエロー23	2重量部
亜鉛フタロシアニンスルホアミド	2重量部
ジエチレングリコール	30重量部
エチレングリコール	20重量部
イオン交換水	40重量部
上記硬化成分	6重量部

【0093】Bインク

C. I. ダイレクトブルー199	4重量部
ジエチレングリコール	30重量部
エチレングリコール	20重量部
イオン交換水	40重量部
上記硬化成分	6重量部

【0094】〔着色部の作製〕吐出量20pLのインクジェットヘッドを具備したインクジェット記録装置を用い、上記ブラックマトリクス基板に対して、上記R、G、Bインクを開口部1個あたり200～800pLの範囲で100pLおきに量を変化させて付与した。次いで、90℃で10分間、引き続き230℃で30分間の熱処理を行ってインクを硬化させて着色部（画素）とし、インク付与量の異なる7種類のカラーフィルタを作製した。

【0095】〔混色及び白抜けの評価〕得られたカラーフィルタを光学顕微鏡で観察したところ、全てのカラーフィルタにおいて、混色、白抜けは観察されなかった。

【0096】（実施例2）ガラス基板に酸素プラズマ処理を施した後、ポジ型フォトリソレジストを塗布し、フッ素化処理における使用ガスをCF₄ガスからC₂F₆に代えた以外は実施例1と同様にしてカラーフィルタを作製した。

【0097】〔撥インク性の評価〕ブラックマトリクス基板の純水に対する接触角を測定したところ、ブラックマトリクス上面：130°、ガラス基板表面：10°であった。

【0098】〔混色及び白抜けの評価〕得られたカラーフィルタを光学顕微鏡で観察したところ、全てのカラーフィルタにおいて、混色、白抜けは観察されなかった。

【0099】（比較例1）フッ素化処理を行わない以外は実施例1と同様にしてカラーフィルタを作製した。

【0100】〔撥インク性の評価〕ブラックマトリクス基板の純水に対する接触角を測定したところ、ブラックマトリクス上面：70°、ガラス基板表面：20°であった。

【0101】〔混色及び白抜けの評価〕得られたカラーフィルタを光学顕微鏡で観察したところ、インクの付与量が400pL以上のカラーフィルタにおいて、混色が観察された。白抜けは観察されなかった。

【0102】（比較例2）ガラス基板のUV洗浄を行わず、フッ素化処理も行わない以外は実施例1と同様にしてカラーフィルタを作製した。

【0103】〔撥インク性の評価〕ブラックマトリクス基板の純水に対する接触角を測定したところ、ブラックマトリクス上面：70°、ガラス基板表面：60°であった。

【0104】〔混色及び白抜けの評価〕得られたカラーフィルタを光学顕微鏡で観察したところ、全てのカラーフィルタにおいて白抜けが観察された。また、インクの付与量が400pL以上のカラーフィルタにおいて、混色が観察された。

【0105】（実施例3）薄膜プロセスによって形成された、配線膜及び絶縁膜等が多層に積層されてなるTFT駆動基板上に画素（発光層）単位に、透明電極としてITOをスパッタリングにより40nmになるように形成し、フォトリソ法により、画素形状に従ってパターンニングを行った。

【0106】次に発光層を充填する隔壁を形成した。実施例1と同様にして上記TFT基板をUV洗浄処理した後、膜厚が1.0μmとなるようポジ型フォトリソレジストを塗布し、所定の露光、現像、ベーク処理を行って、75μm×225μmのレジストパターンを形成した。次いで、透明感光性樹脂（富士フィルムオーリン製「CT-2000L」）を膜厚0.5μmとなるよう塗布し、

(11)

特開2002-55222

19

20

リベークした後、実施例1と同様のフッ素化処理、リフトオフ処理、及び200℃で30分間の熱処理を行って、上記のITO透明電極上に膜厚0.5μm、75μm×225μmの長方形の開口部を有する透明なマトリクスパターンを作成した。ITO透明電極上と透明マトリクスパターン上それぞれの純水に対する接触角は、ITO透明電極上：17°、透明マトリクスパターン上：105°であった。

【0107】次に前記基板の隔壁内に発光層を充填した。発光層としては、電子輸送性2,5-ビス(5-tert-ブチル-2-ペンゾオキサゾールイル)-チオフェン(蛍光ピーク450nmをもつ電子輸送性青色発光色素であり、発光中心形成化合物の1つである。以下、「BBO」と記す)30重量%を、ポリ-N-ビニルカルバゾール(分子重150,000、関東化学社製、以下、「PVK」と記す)よりなるホール輸送性ホスト化合物中に分子分散させることができるよう、両者をジクロロエタン溶液に溶解させた。該PVK-BBOのジクロロエタン溶液にさらに、もう1つの発光中心形成化合物であるナイルレッドを0.015モル%となるように溶解し、該溶液をインクとして、インクジェット法により透明樹脂で囲まれた開口部内に充填、乾燥し、厚さ200nmの発光層を形成した。このとき、各画素(発光層)は独立し、隔壁間で前記発光材料を含む溶液が隣接画素で混ざることにはなかった。さらにこの上に、Mg:Ag(10:1)を真空蒸着させて厚さ200nmのMg:Ag陰極を形成した。このようにして作製したEL素子の各画素に18Vの電圧を印加したところ、480cd/m²の均一な白色発光が得られた。

【0108】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、混色や白抜けのない画素を備えた信頼性の高い光学素子をインクジェット方式により簡易なプロセスによって歩留まり良く製造することができ、着色部内で濃度ムラのないカラーフィルタ、発光層内で発光輝度ムラのないEL素子を歩留まり良く提供することができる。よって、上記カラーフィルタを用いて、カラー表示特性に優れた液晶素子をより安価に提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の光学素子の製造方法の一実施形態の工程図である。

【図2】本発明の光学素子の製造方法の一実施形態の工程図である。

【図3】インクジェット方式による光学素子の製造方法において発生する混色の概念図である。

【図4】インクジェット方式による光学素子の製造方法において発生する白抜けの概念図である。

【図5】本発明の製造方法において用いるプラズマ発生装置の構成の一例を示す模式図である。

【図6】本発明の製造方法において用いるプラズマ発生装置の他の構成を示す模式図である。

【図7】本発明の光学素子の一実施形態であるエレクトロルミネッセンス素子の一例の断面模式図である。

【図8】本発明の光学素子の他の実施形態であるカラーフィルタの一例の断面模式図である。

【図9】本発明の液晶素子の一実施形態の断面模式図である。

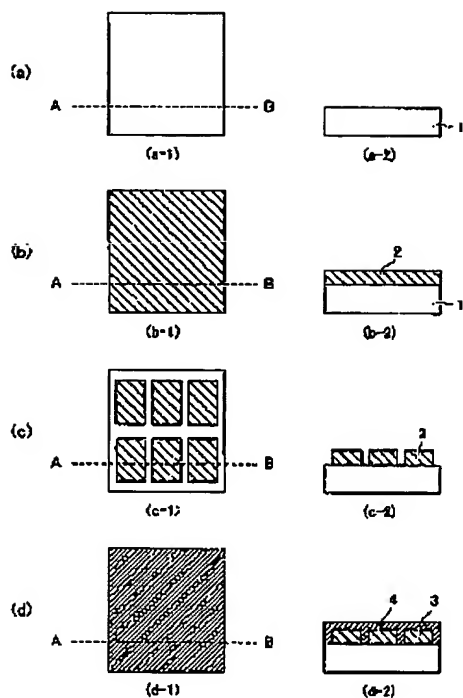
【符号の説明】

- 1 支持基板
- 2 ポジ型レジスト層
- 3 レジストパターン
- 4 樹脂組成物層
- 5 隔壁
- 6 開口部
- 7 インクジェットヘッド
- 8 インク
- 9 画素
- 31 透明基板
- 33 ブラックマトリクス
- 36 インク
- 38 白抜け
- 51 上部電極
- 52 下部電極
- 53 被処理基板
- 54 高周波電極
- 91 駆動基板
- 92 隔壁
- 93 発光層
- 94 透明電極
- 96 金属層
- 101 透明基板
- 102 ブラックマトリクス
- 103 着色部
- 104 保護層
- 107 共通電極
- 108 配向膜
- 109 液晶
- 111 対向基板
- 112 画素電極
- 113 配向膜

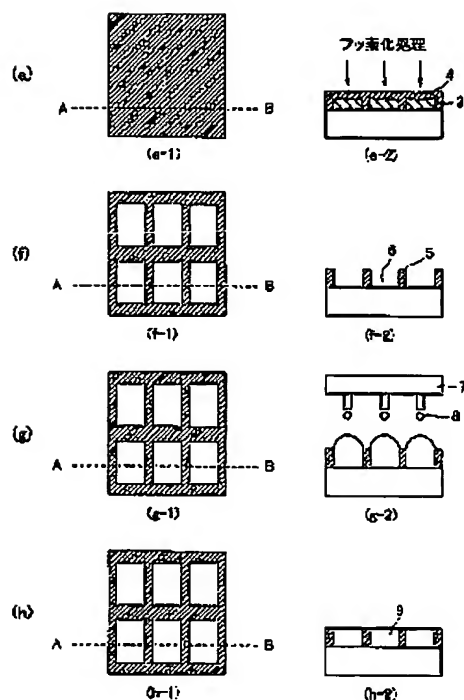
(12)

特開2002-55222

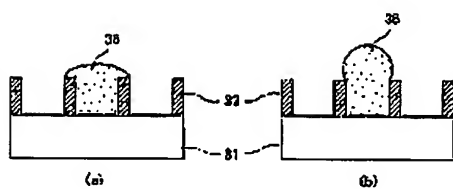
【圖 1】



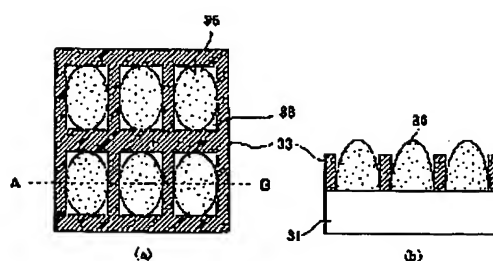
【圖2】



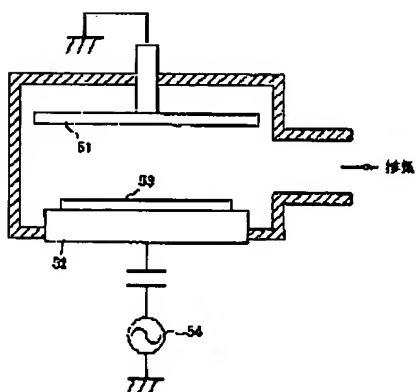
【図3】



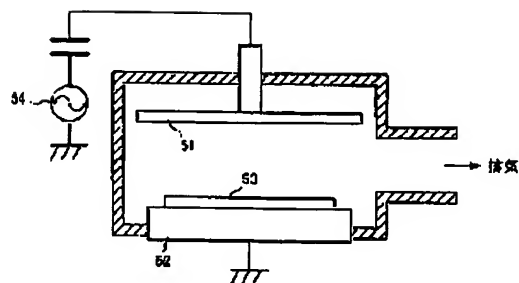
【図4】



【図5】



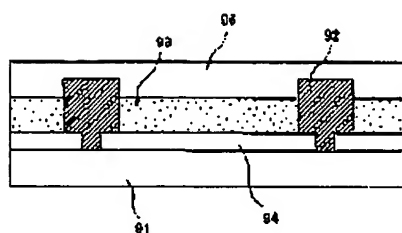
【圖6】



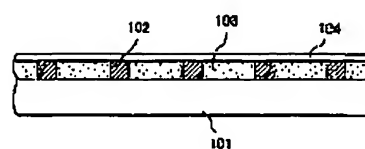
(13)

特開2002-55222

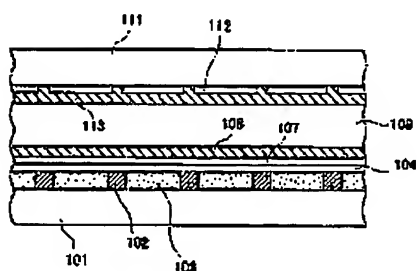
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 岡田 健
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72)発明者 谷内 洋
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72)発明者 西田 武人
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72)発明者 坂本 孝一
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72)発明者 岩田 研造
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72)発明者 岡田 良克
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

Fターム(参考) 2C056 EA24 FA03 FA04 FB01
2H048 BA02 BA11 BA28 BA29 BA64
BB02 BB14 BB22 BB37 BB44
2H091 FA03Y FA35Y FB02 FC10
FC23 GA13 LA15 LA30 MA10
2H096 AA00 AA27 AA28 BA09 EA00
GA00 HA30 JA04 LA02

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The process which forms a positive type resist pattern in the field which is the manufacture approach of an optical element of having the septum which consists of a resin constituent located on a support substrate between two or more pixels and the adjoining pixel at least, and is surrounded by the septum on a support substrate, The process which covers the above-mentioned resist pattern and forms a resin constituent layer all over a support substrate, The process which performs fluorination processing to the above-mentioned resin constituent layer front face, and the process which removes the resin constituent layer on the above-mentioned resist pattern this whole resist pattern, and forms a septum, The manufacture approach of the optical element characterized by having the process which gives ink to the field surrounded by the ink jet method by the above-mentioned septum, and forms a pixel in it.

[Claim 2] The manufacture approach of the optical element according to claim 1 which is the plasma treatment which the above-mentioned fluorination processing introduces the gas which contains a fluorine atom at least, and performs a plasma exposure.

[Claim 3] The manufacture approach of the optical element according to claim 1 or 2 which forms the above-mentioned septum with the resin constituent containing a protection-from-light agent.

[Claim 4] The manufacture approach of an optical element according to claim 3 that the above-mentioned protection-from-light agent is carbon black.

[Claim 5] The manufacture approach of an optical element according to claim 1 to 4 of performing parent ink-ized processing on a support substrate front face before the above-mentioned positive type resist pattern formation process.

[Claim 6] The manufacture approach of an optical element according to claim 5 that the above-mentioned parent ink-ized processing is the washing processing by the alkali water solution, UV washing processing, excimer washing processing, corona discharge treatment, or oxygen plasma treatment.

[Claim 7] The manufacture approach of an optical element according to claim 1 to 6 that the above-mentioned ink contains a hardening component, water, and an organic solvent at least.

[Claim 8] The manufacture approach of an optical element according to claim 1 to 7 of the above-mentioned ink containing a coloring agent and manufacturing the color filter whose pixel is the coloring section.

[Claim 9] The manufacture approach of an optical element according to claim 1 to 7 of manufacturing the electroluminescent element whose above-mentioned pixel is a luminous layer.

[Claim 10] The optical element characterized by having the septum located on a support substrate between two or more pixels and the adjoining pixel at least, and being manufactured by the manufacture approach of an optical element according to claim 1 to 7.

[Claim 11] The optical element according to claim 10 whose above-mentioned septum is a protection-from-light layer.

[Claim 12] The optical element according to claim 10 or 11 which the above-mentioned support substrate is a transparence substrate, is the coloring section formed in the ink in which the above-mentioned pixel contains a coloring agent, and is the color filter equipped with the coloring section of

two or more colors.

[Claim 13] The optical element according to claim 12 which has a protective layer on the above-mentioned coloring section.

[Claim 14] The optical element according to claim 12 or 13 which has the transference electric conduction film on a front face.

[Claim 15] The optical element according to claim 10 or 11 which the above-mentioned pixel is a luminous layer and is an electroluminescent element which has an electrode up and down on both sides of this luminous layer.

[Claim 16] The liquid crystal device characterized by having come to pinch liquid crystal and constituting one substrate using an optical element according to claim 12 to 14 between the substrates of a pair.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the liquid crystal device which comes further to use the color filter which is one of the optical element manufactured by this manufacture approach, and these the optical elements about the manufacture approach of manufacturing an optical element called the electroluminescent element of the color filter which is the configuration member of the electrochromatic display component currently used for color television, the personal computer, the pachinko game base, etc., and the full color display equipped with two or more luminous layers using an ink jet method.

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, it is in a liquid crystal display, especially the inclination which the need of a color liquid crystal display increases with development of a personal computer, especially development of a portable personal computer. However, for the further spread, a cost cut is required, and the demand to the cost cut of a color filter with specific gravity heavy in cost is increasing especially.

[0003] Although various approaches are tried in order to meet the above-mentioned demand from the former, satisfying the demand characteristics of a color filter, the method of still satisfying all demand characteristics is not established. Each approach is explained below.

[0004] A primary method is a staining technique. After a staining technique forms first the water-soluble polymeric-materials layer which is an ingredient for dyeing on a transparence substrate and carries out patterning of this to a desired configuration according to a photolithography process, it obtains the pattern which was immersed in the dyeing bath in the obtained pattern, and was colored. By repeating this process 3 times, the coloring layer which consists of the coloring section of three colors of R (red), G (green), and B (blue) is formed.

[0005] The second approach is a pigment-content powder method, and is performed recent years most briskly. This approach obtains a monochromatic pattern by forming first the photopolymer layer which distributed the pigment on a transparence substrate, and carrying out patterning of this. By repeating this process 3 times, the coloring layer which consists of the coloring section of three colors of R, G, and B is formed.

[0006] There is an electrodeposition process as the third approach. This approach is first immersed in the electropainting liquid which carried out patterning of the transparent electrode on the transparence substrate, and entered [electrolytic solution / a pigment, resin,], and electrodeposits the first color. This process is repeated 3 times, the coloring layer which consists of the coloring section of three colors of R, G, and B is formed, and it calcinates at the end.

[0007] As the fourth approach, a pigment is distributed to the resin of a heat-curing mold, and after distinguishing R, G, and B by different color with by repeating printing 3 times, a coloring layer is formed by carrying out heat curing of the resin. Also in which approach, it is common to form a protective layer on a coloring layer.

[0008] The point common to these approaches is repeating the same process 3 times, in order to color three colors of R, G, and B, and becoming cost quantity. Moreover, it also has the problem that the yield

falls, so that there are many routing counters. Furthermore, in an electrodeposition process, since the pattern configuration which can be formed is limited, with the present technique, application is difficult for the configuration of the liquid crystal device of a TFT mold (TFT, i.e., the active-matrix drive method using the thin film transistor as a switching element).

[0009] Moreover, since definition of print processes is bad, they are unsuitable for the pattern formation of a fine pitch.

[0010] The manufacture approach of a color filter of having used the ink jet method is briskly considered in recent years in order to compensate the above faults. The approach using an ink jet method has the advantage that a manufacture process is simple and low cost.

[0011] On the other hand, an ink jet method is applicable not only to manufacture of a color filter but manufacture of an electroluminescent element.

[0012] An electroluminescent element is a component made to emit light using emission of the fluorescence at the time of having the configuration whose thin film containing inorganic [of fluorescence] and an organic compound was pinched in cathode and an anode plate, making an exciton generate by making an electron and an electron hole (hole) pour in and recombine with the above-mentioned thin film, and this exciton deactivating. An ink jet method can give the fluorescence ingredient used for such an electroluminescent element on the substrate which made components, such as TFT, a luminous layer can be formed, and a component can be constituted.

[0013]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] As described above, since an ink jet method can plan simplification and the cost reduction of a manufacture process, it is applied to manufacture of optical elements, such as a color filter and an electroluminescent element. However, in manufacture of such an optical element, there is a problem called "color mixture" and "white omission" as a problem peculiar to an ink jet method. Hereafter, the case where a color filter is manufactured is mentioned as an example, and is explained.

[0014] "Color mixture" is a failure generated when ink is mixed between the pixels (coloring section) of an adjoining different color. It is necessary to the volume of opening of a black matrix to give the ink which has one dozens times [several times to] the volume of this by using a black matrix as a septum in the manufacture approach of the color filter which gives ink to opening of this black matrix and forms the coloring section. Since a black matrix can fully function as a septum and can hold ink in opening of this black matrix when there is comparatively little volume of the ink with high solid content concentration contain in ink, such as a coloring agent and a hardening component, case [ink] namely, give, the gave ink overcomes a black matrix and does not reach even the coloring section of an adjoin different color. However, since ink overflows exceeding the black matrix used as a septum when the solid content concentration in ink is low (i.e., when it is necessary to give a lot of ink), color mixture will occur between the adjoining coloring sections. Since it is stabilized from the nozzle of an ink jet head, there is a limitation in the viscosity of the ink in which the regurgitation is possible and there is a limitation also in the concentration of the solid content contained in ink especially, the technique for avoiding color mixture is required.

[0015] Then, the method of preventing color mixture using the wettability difference of the ink between the coloring section and a septum is proposed. For example, in JP,59-75205,A, although the approach of forming a diffusion prevention pattern by the wettability bad matter is proposed in order to prevent that ink spreads out of the purpose field, the concrete technique is not indicated. The approach of carrying out patterning of the big silicone rubber layer of water-repellent ** oil-repellent operation as concrete technique, and on the other hand, using as the bridge wall for color mixture prevention in JP,4-123005,A, is proposed. Furthermore, in JP,5-241011,A or JP,5-241012,A, a silicone rubber layer is formed on the black matrix used as a protection-from-light layer, and the technique used as a septum for color mixture prevention is indicated similarly.

[0016] According to these approaches, when the ink of the amount far exceeding the height of a septum is given, in order that the surface layer of a septum may show ** ink nature, ink can be crawled, even

the coloring section which adjoins over a septum cannot be attained to, and color mixture can be prevented effectively.

[0017] The conceptual diagram is shown in drawing 3. The black matrix to which 31 served as the transference substrate among drawing, and 33 served as the septum, and 36 are ink. When the top face of the black matrix 33 has ** ink nature, as shown in drawing 3 (b), the given ink 36 is held in opening of the black matrix 33, and does not reach even the adjoining coloring section. However, when the ** ink nature of the top face of the black matrix 33 is low, as shown in drawing 3 (a), the given ink 36 will be mixed with the ink which was damp even on the black matrix 33 and was given to breadth and adjoining opening.

[0018] Moreover, generally the ** ink nature in which the rather than direction which uses a fluorine compound was more excellent using the silicon compound can be obtained. For example, in JP,2000-35511,A, the resist pattern of a positive type is formed on the protection-from-light section, the approach of applying a ** ink-ized processing agent on this pattern further is indicated, and using a fluorine compound is indicated as a ** ink-ized processing agent. However, in the case of this approach, it is necessary to remove the positive type resist pattern prepared on the protection-from-light section after coloring section formation but, and in case a resist pattern is removed, problems, such as the dissolution of a pixel, exfoliation, and swelling, may be produced.

[0019] Moreover, the method of plasma-izing the reactant gas of a fluorine compound to JP,6-65408,A, and processing it to it as the technique of fluorinating the front face of a resin layer, is proposed. Furthermore, the approach of carrying out plasma treatment by the gas containing a fluorine compound in JP,11-271753,A as an example which applied this technique to the color filter as the technique of considering as the multilayer structure of the lower layer which has compatibility for a septum to ink, and the upper layer which has non-compatibility, and making the upper layer non-compatibility to ink is indicated.

[0020] However, since each technique mentioned above needs to multilayer a septum and needs to carry out multiple-times operation of the photolithography process, it has the problem of causing complication of a process, a cost rise, as a result a yield fall.

[0021] On the other hand, a "white omission" causes enough in the field where the mainly given ink was surrounded by the septum, and a poor display which it is the failure which originates in the ability not to be spread in homogeneity and generated, and is called the fall of color nonuniformity or contrast.

[0022] The conceptual diagram of a white omission is shown in drawing 4. The same sign was given to the same member as drawing 3 among drawing. Moreover, 38 is a white omission part.

[0023] in the color filter for TFT mold liquid crystal devices, it be the purpose which protect TFT from outdoor daylight, or be the purpose which enlarge a numerical aperture and obtain a bright display, and the opening configuration of the black matrix 33 be complicated in recent years, and since what have two or more corner sections be generally use, as show in drawing 4 (a), the problem that ink 36 be fully spread to this corner section occur. Moreover, in case the black matrix 33 is formed, the photolithography process which generally used the resist is used, a contamination may adhere to the front face of the transference substrate 31 by the various components contained in a resist, and it may become the hindrance of diffusion of ink 36. Furthermore, since ink 36 will be crawled on the side face of the black matrix 33 compared with the front face of the transference substrate 31 as shown in drawing 4 (b) when the ** ink nature of the side face of the black matrix 33 is extremely high, the problem that a color becomes thin in the part to which the black matrix 33 touches ink 36 may occur.

[0024] Using the substrate parent-ink-ization-processed so that the field (crevice) surrounded by the black matrix (heights) might serve as a contact angle 20 degrees or less to water in JP,9-203803,A as the technique of solving the problem of such color mixture or a white omission is proposed. As an approach of giving parent ink nature, a water-soluble leveling agent and a water-soluble, water-soluble surfactant are illustrated. Furthermore, in order to solve to coincidence the problem over the color mixture mentioned above, the technique of processing the front face of heights by the ** ink-ized processing agent beforehand, and giving ** ink nature is indicated, and the approach of carrying out a

coat with the solvent of a fluorine system is illustrated, using a fluorine content silane coupling agent as a ** ink-ized processing agent. moreover, as technique for forming only the surface layer of heights into ** ink alternatively, and not forming the side face of heights into ** ink in this case ** Carry out the laminating of two kinds of ingredients so that the heights itself may produce such a property. ** after covering parts other than heights by the resist, forming a resist layer on ** transparence substrate which **ink-ization-processes only the top face of heights and **ink-ization-processing the whole surface, patterning of the resist layer is carried out according to a FOTORISO process, and heights are formed — the approach of ** is illustrated.

[0025] Moreover, in JP,9-230129,A, it considers as the approach of parent-ink-ization-processing a crevice, similarly, and the approach of irradiating an energy line is indicated. Also in this case, after considering as the approach of **ink-ization-processing only the surface layer of heights, applying the photosensitive ingredient for glass substrate convex section formation and processing the whole surface in a ** ink-ized processing agent, the technique of carrying out patterning of the photosensitive ingredient according to a photolithography process is illustrated. Then, either is alternatively parent-ink-ization-processed simultaneous in heights and a crevice by the exposure of an energy line.

[0026] However, since each of these approaches parent-ink-ization-processes a crevice after **ink-ization-processing the front face of heights, in case they performs parent ink-ized processing, they has the problem of reducing the ** ink nature of the front face of the **ink-ization-processed heights. Therefore, it is difficult to obtain sufficient ** ink nature for sufficient parent ink nature on the top face of a black matrix in a transparence substrate front face and the side face of a black matrix, respectively.

[0027] The above-mentioned problem is similarly produced, when manufacturing an electroluminescent element with an ink jet method. That is, in an electroluminescent element, when giving this ink to the field surrounded by the septum, using as ink the organic-semiconductor ingredient which emits light in each light of R, G, and B, forming a pixel (luminous layer) and ink is mixed between adjoining luminous layers, in the luminous layer concerned, the problem that luminescence of a desired color and brightness is not obtained arises. Moreover, since the amount of ink with which it is filled up in a septum is equalized even if it is the luminous layer of a single color, if ink flows into a contiguity pixel, heterogeneity will arise in the amount of ink, and it will be recognized as brightness nonuniformity, and will become a problem. Moreover, when ink is not fully spread in the field surrounded by the septum, the problem that luminescence brightness sufficient in the boundary part of a luminous layer and a septum is not obtained is produced. In addition, in the following description, generating of the luminescence brightness nonuniformity according mixture **** of the ink between the luminous layers which adjoin for convenience when manufacturing an electroluminescent element to repulsion of the ink in the boundary section of "color mixture", a luminous layer, and a septum is described as a "white omission."

[0028] The technical problem of this invention faces optical elements, such as a color filter and an electroluminescent element, manufacturing cheaply in a simple process using an ink jet method, solves the above-mentioned problem, and is to offer a reliable optical element with the sufficient yield. In case ink is specifically given in the field surrounded by the septum, it is in forming the pixel which prevents the color mixture between the adjoining pixels, and is made to fully diffuse ink in this field, and does not have a white omission. In this invention, it aims at offering more cheaply the liquid crystal device excellent in the color display property further using the optical element obtained by this manufacture approach.

[0029]

[Means for Solving the Problem] It is the manufacture approach of an optical element of having the septum which consists of a resin constituent located on a support substrate between two or more pixels and the adjoining pixel at least, the first of this invention. The process which forms a positive type resist pattern in the field surrounded by the septum on a support substrate, The process which covers the above-mentioned resist pattern and forms a resin constituent layer all over a support substrate, The process which performs fluorination processing to the above-mentioned resin constituent layer front face, and the process which removes the resin constituent layer on the above-mentioned resist pattern

this whole resist pattern, and forms a septum, It is the manufacture approach of the optical element characterized by having the process which gives ink to the field surrounded by the ink jet method by the above-mentioned septum, and forms a pixel in it.

[0030] It is the plasma treatment which above-mentioned this invention introduces the gas by which the above-mentioned fluorination processing contains a fluorine atom at least, and performs a plasma exposure, This protection-from-light agent is [forming the above-mentioned septum with the resin constituent containing a protection-from-light agent,] carbon black, Before the above-mentioned positive type resist pattern formation process, parent ink-ized processing is performed on a support substrate front face, This parent ink-ized processing is the washing processing by the alkali water solution, UV washing processing, excimer washing processing, corona discharge treatment, or oxygen plasma treatment, The above-mentioned ink's containing a hardening component, water, and an organic solvent at least and the above-mentioned ink contain a coloring agent, and it includes as a desirable mode manufacturing the color filter whose pixel is the coloring section, and manufacturing the electroluminescent element whose above-mentioned pixel is a luminous layer.

[0031] Moreover, the second of this invention is an optical element characterized by having the septum located on a support substrate between two or more pixels and the adjoining pixel at least, and being manufactured by the manufacture approach of the optical element of above-mentioned this invention.

[0032] The above-mentioned septum's being a protection-from-light layer and the above-mentioned support substrate are transparence substrates, the second of above-mentioned this invention is the coloring section formed in the ink in which the above-mentioned pixel contains a coloring agent, and it is the color filter equipped with the coloring section of two or more colors, Having a protective layer on the above-mentioned coloring section, having the transparence electric conduction film on a front face, and the above-mentioned pixel are luminous layers, and it includes as a desirable mode that it is the electroluminescent element which has an electrode up and down on both sides of this luminous layer.

[0033] Furthermore, it is the liquid crystal device characterized by having come to pinch liquid crystal between the substrates of the third pair of this invention, and constituting one substrate using the color filter which is one mode of the optical element of above-mentioned this invention.

[0034]

[Embodiment of the Invention] In the process at which the manufacture approach of the optical element of this invention forms a septum on a support substrate After forming the resin constituent layer which forms a positive type resist pattern on a support substrate, and forms a septum on it, performing fluorination processing and increasing the ** ink nature of this resin constituent layer front face, by lift off It has the description for an ink jet method to give ink and form [remove the resin constituent layer on the above-mentioned resist pattern the whole resist pattern, form a septum, and] a pixel. Therefore, in this invention, when ink is given, while a lot of ink is also fully held and prevents color mixture by the ** ink nature on the top face of a septum, a septum side face and a support substrate front face have high parent ink nature, ink is promptly damp, and breadth and a white omission are prevented.

[0035] In addition, the liquid which has functionality optically and electrically after carrying out desiccation hardening of the above "ink" in this invention is named generically, and it is not limited to the charge of a coloring matter used conventionally.

[0036] A color filter and an electroluminescent element are mentioned as an optical element of this invention manufactured by the manufacture approach of this invention. First, an operation gestalt is mentioned and explained about the optical element of this invention.

[0037] The cross section of an example of the color filter which is 1 operation gestalt of the optical element of this invention is typically shown in drawing 8 . The black matrix to which 101 served as the transparence substrate as a support substrate among drawing, and 102 served as the septum, the coloring section whose 103 is a pixel, and 104 are protective layers formed if needed. When it constitutes a liquid crystal device using the color filter of this invention, the pan in which the protective layer 104 was formed on the coloring section 103 or the coloring section 103 may be formed and provided with the transparence electric conduction film which consists of transparence electric

conduction material, such as ITO (indium tin oxide) for driving liquid crystal, on it.

[0038] The cross section of 1 operation gestalt of the liquid crystal device of this invention constituted by using the color filter of drawing 8 for drawing 9 is shown. Among drawing, as for a common electrode (transparence electric conduction film) and 108, an opposite substrate and 112 are orientation film a pixel electrode and 113, liquid crystal and 111 give the same sign to the same member as drawing 8 , and the orientation film and 109 omit [107] explanation.

[0039] Generally an electrochromatic display component sets the substrate 101 and the opposite substrate 111 by the side of a color filter, and is formed by enclosing liquid crystal 109. Inside one substrate 111 of a liquid crystal device, TFT (un-illustrating) and the pixel electrode 112 are formed in the shape of a matrix. Moreover, inside the substrate 101 by the side of a color filter, the coloring section 103 of a color filter is formed and the transparent common electrode 107 is formed on it in the location which counters the pixel electrode 112 so that R, G, and B may arrange. Furthermore, the orientation film 108,113 is formed in the field of both substrates, and the liquid crystal molecule is made to arrange in the fixed direction. Opposite arrangement is carried out through a spacer (un-illustrating), these substrates are stuck by the sealant (un-illustrating), and the gap is filled up with liquid crystal 109.

[0040] In the case of a transparency mold, the above-mentioned liquid crystal device forms a substrate 111 and the pixel electrode 112 for a transparence material, pastes up a polarizing plate on the outside of each substrate, and displays by operating a liquid crystal compound as an optical shutter to which the permeability of the light of a back light is changed using the back light which generally combined the fluorescent lamp and the scattered plate. Moreover, in the case of a reflective mold, a substrate 111 or the pixel electrode 112 is formed for the material equipped with the reflex function, or a reflecting layer is prepared on a substrate 111, a polarizing plate is prepared in the outside of the transparence substrate 101, and it displays by reflecting the light which carried out incidence from the color filter side.

[0041] Moreover, the cross section of an example of the organic electroluminescent element (it is hereafter described as a "EL element") which are other operation gestalten of the optical element of this invention is shown in drawing 7 . As for the drive substrate whose 91 are a support substrate, the luminous layer a septum and whose 93 are pixels as for 92, and 94, a transparent electrode and 96 are metal layers among drawing. This drawing shows only one pixel field for simplification.

[0042] The laminating of TFT (un-illustrating), the wiring film, the insulator layer, etc. is carried out to the multilayer, and it is constituted possible [impression of an electrical potential difference] per luminous layer by the drive substrate 91 between the transparent electrodes 94 arranged every metal layer 96 and luminous layer 93. The drive substrate 91 is manufactured according to a well-known thin film process.

[0043] About the structure of the organic EL device of this invention, if at least one side is the configuration which it comes at least to fill up luminescent material in the septum which becomes inter-electrode [which consists of the anode plate and cathode of transparence or a translucent pair] from a resin constituent, unless there is especially no limit, and the structure can adopt a well-known thing and it deviates from the main point of this invention, various kinds of alterations can be added.

[0044] The laminated structure is for example, (1) electrode (cathode) / luminous layer / hole-injection layer / electrode (anode plate).

(2) An electrode (anode plate) / luminous layer / electron injection layer / electrode (cathode)

(3) An electrode (anode plate) / hole-injection layer / luminous layer / electron injection layer / electrode (cathode)

(4) An electrode (an anode plate or cathode) / luminous layer / electrode (cathode or anode plate)

***** can apply this invention also to the EL element which has the laminating structure which prepared the organic compound layer of which the above-mentioned configuration.

[0045] The above (1) is called two-layer structure and (3) is called a monolayer configuration for a three-tiered structure (4). Although the organic EL device of this invention is based on these laminated structures, you may have two or more structures which combined (1) to (4) other than these, and each layers. Moreover, a full color display may be realized by combining with a color filter. The configuration

of the organic EL device of this invention which consists of these laminated structures, magnitude, the quality of the material, the manufacture approach, etc. are suitably chosen according to the application of this organic EL device etc., and there is especially no limit about these.

[0046] Especially the luminescent material used for the luminous layer of the organic EL device of this invention is not limited, but can apply various things. A low-molecular fluorescent substance and a macromolecule fluorescent substance are desirable, and, specifically, a macromolecule fluorescent substance is still more desirable.

[0047] For example, as a low-molecular organic compound, although there is especially no limitation, it can use coloring matter, such as naphthalene and its derivative, an anthracene and its derivative, perylene and its derivative, a poly methine system, a xanthene system, a coumarin system, and a cyanine system, 8-hydroxyquinoline and the metal complex of the derivative, aromatic amine, a tetra-phenyl cyclopentadiene and its derivative, a tetra-phenyl butadiene, its derivative, etc. Specifically, well-known things, such as what is indicated by JP,57-51781,A and JP,59-194393,A, are usable.

[0048] Moreover, as a giant-molecule organic compound usable as a luminescent material, although there is especially no limitation, it can mention polyphenylene vinylene, the poly propine, the poly alkyl thiophene, the poly alkyl fluorene, etc.

[0049] In addition, the giant-molecule fluorescent substance used for the organic EL device of this invention may be random, a block, or a graft copolymer, and may be the giant molecule which has those in-between structures, for example, the random copolymer which wore block nature. From a viewpoint which obtains a giant-molecule fluorescent substance with the high quantum yield of fluorescence, a random copolymer, and the block or graft copolymer which wore block nature is more desirable than a perfect random copolymer. Moreover, since the organic EL device of this invention uses luminescence from a thin film, that in which this macromolecule fluorescent substance has fluorescence by the solid state is used.

[0050] As a good solvent to this giant-molecule fluorescent substance, chloroform, a methylene chloride, a dichloroethane, a tetrahydrofuran, toluene, a xylene, etc. are illustrated. Although based also on the structure and molecular weight of a macromolecule fluorescent substance, it can be made to usually dissolve in these solvents 0.1% of the weight or more.

[0051] In the organic EL device of this invention, the electronic transportability ingredient which uses it into the electronic transportation layer in the case of preparing an electronic transportation layer further between the layers and cathode containing luminescent material, or carries out mixed use with an electron hole transportation ingredient and luminescent material has the function to transmit the electron poured in from cathode to luminescent material. There is especially no limit about such an electronic transportability ingredient, and the thing of arbitration can be conventionally chosen and used out of a well-known compound.

[0052] as the desirable example of this electronic transportability ingredient — nitration full — me — non, a derivative, an anthra quinodimethan derivative, a diphenyl quinone derivative, a thiopyran dioxide derivative, a heterocycle tetracarboxylic acid anhydride, or a carbodiimide can be mentioned.

[0053] Furthermore, a deflection ORENIRIDEN methane derivative, an anthra quinodimethan derivative and an anthrone derivative, an OKISA diazole derivative, etc. can be mentioned. Moreover, although indicated as an ingredient which forms a luminous layer, the metal complex of 8-hydroxyquinoline and its derivative etc. can be used as an electronic transportation ingredient.

[0054] Next, the typical production approach of an organic EL device of having the laminated structure which is an example of this invention is described. With the electrode of a pair which consists of an anode plate and cathode, the thing in which transparence or a translucent electrode was formed on transparence substrates, such as clear glass and a transparent plastic, is used as transparence or a translucent electrode, for example.

[0055] Generally in the EL element of this invention, a luminous layer forms a thin film combining suitable bending resin. Although it can choose from bending resin wide range as the above-mentioned binder, for example, polyvinyl-carbazole resin, polycarbonate resin, polyester resin, polyarylate resin,

butyral resin, polystyrene resin, polyvinyl-acetal resin, diallyl phthalate resin, acrylic resin, methacrylic resin, phenol resin, an epoxy resin, silicone resin, polysulfone resin, a urea-resin, etc. are mentioned, it is not limited to these. as that these are independent or a copolymer polymer — one sort — or two or more sorts may be mixed and you may use. What has as big a work function as an anode material as possible is good, for example, nickel, gold, platinum, palladium, a selenium, a rhenium, iridium, these alloys or tin oxide, a tin oxide indium (ITO), and copper iodide are desirable. Moreover, conductive polymers, such as Pori (3-methylthiophene), a polyphenylene sulfide, or polypyrrole, can also be used.

[0056] On the other hand, silver with a work function small as a cathode material, lead, tin, magnesium, aluminum, calcium, manganese, an indium, chromium, or these alloys are used.

[0057] Below, with reference to a drawing, the manufacture approach of the optical element of this invention is explained.

[0058] Drawing 1 and drawing 2 are process drawings showing the manufacture approach of the optical element of this invention typically. Each process is explained below. In addition, following process (a) – (h) corresponds to (a) – (h) of drawing 1 and drawing 2. Moreover, in each process of drawing 1 and drawing 2, – (a-2) the mimetic diagram of a substrate and on the right-hand side of space of – (a-1) on the left-hand side of space (h-1) (h-2) is the A-B cross section of – (a-1) (h-1). For one, as for an ink jet head and 8, a support substrate, the field (opening) where a resin constituent layer and 5 were surrounded by the septum and 6 was surrounded [2 / a positive-resist layer and 3] for a resist pattern and 4 by the septum 5, and 7 are [ink and 9] pixels among drawing.

[0059] Process (a)

The support substrate 1 is prepared. Although the support substrate 1 is the transparence substrate 101 when manufacturing the color filter illustrated to drawing 8, and a glass substrate is generally used, if it has need properties, such as desired transparency and a mechanical strength, a plastic plate etc. can be used in the purpose which constitutes a liquid crystal device.

[0060] Moreover, when manufacturing the EL element illustrated to drawing 7, the support substrate 1 is the drive substrate 91 in which the transparent electrode 94 was formed, and in observing luminescence from the substrate side concerned like drawing 7, it uses transparence substrates, such as a glass substrate, for the drive substrate 91.

[0061] It is desirable to perform parent ink-ized processing beforehand so that ink may be damp in the process (g) mentioned later in the support substrate 1 and it may be easy breadth. As parent ink-ized processing, approaches, such as washing processing by the alkali water solution, UV washing processing, excimer washing processing, corona discharge treatment, and oxygen plasma treatment, are used suitably, for example.

[0062] Process (b)

The positive-resist layer 2 is formed on the support substrate 1.

[0063] Process (c)

Patterning of the positive-resist layer 2 is carried out, and a resist pattern 3 is formed. Finally a resist pattern 3 is removed, in that case, it carries out lift off of the resin constituent layer 4 formed in the upper layer, leaves the resin constituent layer of a predetermined pattern, and forms a septum 5. Moreover, it is also a member for protecting the field and support substrate 1 front face which turn into a side face of a septum 5 in the fluorination processing mentioned later. Therefore, the pattern of a resist pattern 3 is formed so that it may become a pattern with a reverse septum 5. In addition, it is necessary to use the ingredient which can be removed after fluorination processing as the resist concerned. When an alkali soluble positive resist is used especially, since support substrate 1 front face can be parent-ink-ization-processed by alkali cleaning at the time of this resist removal, the wettability at the time of ink grant becomes high, the white omission prevention effectiveness increases more, and it is desirable.

[0064] Process (d)

On the support substrate 1, a resist pattern 4 is covered and the resin constituent layer 4 which is the material of a septum 5 is formed on the whole surface. In this invention, although the resin ingredient of

photosensitive [, such as epoxy system resin, acrylic resin, polyimide system resin containing polyamidoimide, urethane system resin, polyester system resin, and polyvinyl system resin,] or nonphotosensitivity can be used as a resin constituent used in order to form a septum 5, it is desirable to have the thermal resistance of 250 degrees C or more, and epoxy system resin, acrylic resin, and polyimide system resin are preferably used from the point.

[0065] Moreover, in using this septum 5 as a protection-from-light layer, it uses the black resin constituent which made the protection-from-light agent distribute into the above-mentioned resin constituent. Since high protection-from-light nature is obtained as this protection-from-light agent, it is desirable to use carbon black. As this carbon black What was manufactured by the contacting method currently called channel black, roller black, and disk black, Although what was manufactured by thermal ** currently called what manufactured by the fur nesting method currently called gas fur nest black and oil fur nest black, thermal black, and acetylene black can be used Especially, channel black, gas fur nest black, and oil fur nest black are desirable. Furthermore, the mixture of the pigment of R, G, and B etc. may be added if needed. Moreover, the black resist generally marketed can also be used. The protection-from-light layer formed into high resistance if needed may be used.

[0066] The resin constituent layer 4 can be formed by approaches, such as a spin coat, a roll coat, a bar coat, a spray coat, a DIP coat, or print processes.

[0067] Process (e)

Fluorination processing is performed to resin constituent layer 4 front face, and the ** ink nature of this front face is increased. As the fluorination processing concerned, a process is easy and the plasma treatment which introduces the gas which contains a fluorine atom at least, and performs a plasma exposure is preferably used as an approach that resin constituent layer 4 front face can be fluorinated good, and ** ink nature can be increased.

[0068] It is desirable to use one or more sorts of halogen gas which is used in the process concerned and which is chosen from CF₄, CHF₃, C₂F₆, SF₆, C₃F₈, and C₅F₈ as gas which contains a fluorine atom at least. Especially C₅F₈ (octafluoro cyclopentene) have an atmospheric-air life very as short as 0.98 (CF₄ 4:5** year, C₄F₈ 8:3200 years) compared with conventional gas, while ozone-crack ability is 0. Therefore, a global warming potential is very (CF₄:6500, C₄F₈:8700) small compared with 90 (100-year addition value set to CO₂= 2), and conventional gas, and very effective in an ozone layer or earth environmental protection, and it is desirable when using it by this invention.

[0069] Furthermore, as introductory gas, gas, such as oxygen, an argon, and helium, may be used together if needed. In this process, it becomes possible to control extent of the ** ink nature of resin constituent layer 4 front face by which fluorination processing will be carried out in this process in the halogen gas chosen from the above CF₄ and CHF₃, C₂F₆, SF₆, C₃F₈, and C₅F₈ if the mixed gas of one or more sorts and O₂ is used. however, the mixed gas concerned -- setting -- the mixing ratio of O₂ -- O since the oxidation reaction by O₂ will become dominant and the ** ink disposition top effectiveness will be barred, if a rate exceeds 30% -- the case where the mixed gas concerned is used since the damage to resin will become remarkable if a rate exceeds 30% 2 mixing ratio -- the mixing ratio of O₂ -- a rate needs to use it in 30% or less of range.

[0070] Moreover, as the generating approach of the plasma, methods, such as low frequency discharge, high frequency discharge, and microwave discharge, can be used, and conditions, such as a pressure at the time of being plasma treatment, a quantity of gas flow, a discharge frequency, and the processing time, can be set as arbitration.

[0071] The mimetic diagram of the plasma generator which can be used for the above-mentioned plasma treatment process at drawing 5 and drawing 6 is shown. For 51, as for a lower electrode and 53, an up electrode and 52 are [a processed substrate and 54] RF electrodes among drawing. The equipment concerned impresses high-frequency voltage to 2 parallel monotonous pole electrodes, and generates the plasma. Drawing 5 can show a cathode coupling method, drawing 6 can show the equipment of an anode coupling method, and ** ink nature of resin constituent layer 4 front face can be made into desired extent also in which method according to conditions, such as a pressure, a quantity of

gas flow, a discharge frequency, and the processing time.

[0072] In the plasma generator shown in drawing 5 and drawing 6, the cathode coupling method of drawing 5 can shorten the processing time, and is advantageous to the down stream processing concerned. Moreover, it is advantageous at the point of not giving a damage to the support substrate 1 by the anode coupling method of drawing 6 beyond the need. Therefore, what is necessary is just to choose the plasma generator used for this process according to the ingredient of the support substrate 1 or the resin constituent layer 4.

[0073] Process (f)

According to a lift-off process, the resin constituent layer 4 on a resist pattern 3 is removed the whole resist pattern 3, the resin constituent layer 4 left behind if needed is heat-hardened, and a septum 5 is formed.

[0074] Although it differs as the removal approach of a resist pattern 3 according to the quality of the material of the resist used, it is necessary to use the approach of not having a bad influence on the adhesion of a septum 5, and the ** ink nature of septum 5 top face by which fluorination processing was carried out. For example, there are an approach of dissolving with an alkali water solution or an organic solvent and the approach of using an ultraviolet-rays energy exposure together in addition to it.

[0075] According to these processes of a series of, only septum 5 top face has ** ink nature, and the matrix pattern substrate with which support substrate 1 front face exposed to the field surrounded by the septum 5 and the side face of a septum 5 have parent ink nature is obtained.

[0076] Process (g)

Ink 8 is given to the field (opening 6) surrounded by the septum 5 from the ink jet head 7 using an ink jet recording apparatus. As an ink jet, the bubble jet (trademark) type which used the electric thermal-conversion object as an energy generation component, or the piezo jet type using a piezoelectric device is usable. Moreover, in the case of the thing and EL element which in the case of a color filter contain the coloring agent of each color so that the coloring section of R, G, and B may be formed after hardening, as ink 8, the ingredient which forms the luminous layer which emits light by electrical-potential-difference impression after hardening is used. As for ink 8, in any case, what contains a hardening component, water, and a solvent at least is desirable. The presentation of the ink used for it when manufacturing a color filter to below by the manufacture approach of this invention is further explained to a detail.

[0077] [1] As a coloring agent made to contain in ink by coloring agent this invention, although a color system and a pigment system are usable, when using a pigment, since homogeneity is distributed in ink, addition of a dispersant is needed separately and the coloring agent ratio in total solids becomes low, the coloring agent of a color system is used preferably. Moreover, it is desirable that they are the hardening component. mentioned later and below takes doses as an addition of a coloring agent.

[0078] [2] When the process resistance in an after [a hardening component] process, dependability, etc. are taken into consideration, it is desirable to contain components, such as the component which hardens by processing of heat treatment or an optical exposure, and fixes a coloring agent, i.e., the monomer for which a bridge can be constructed, and a polymer. When the thermal resistance in a back process is especially taken into consideration, it is desirable to use the resin constituent which can be hardened. Specifically, vinyl system polymers, such as cellulose, such as acrylic resin and silicone resin; which has functional groups, such as a hydroxyl group, a carboxyl group, an alkoxy group, and an amide group, or hydroxypropylcellulose, hydroxyethyl cellulose, methyl cellulose, and a carboxymethyl cellulose, those denaturation objects; or a polyvinyl pyrrolidone, polyvinyl alcohol, and a polyvinyl acetal, are mentioned as base material resin. Furthermore, it is possible to use the cross linking agent for stiffening these base material resin by an optical exposure or heat-treatment and a photoinitiator. Specifically as a cross linking agent, melamine derivatives, such as a methylol-ized melamine, have dichromate, a bis-azide compound, a radical system initiator, a cation system initiator, an usable anion system initiator, etc. as a photoinitiator again. Moreover, two or more sorts of these photoinitiators can be mixed, or it can also be used combining other sensitizers.

[0079] [3] As a medium of the ink used by solvent this invention, the mixed solvent of water and an organic solvent is used preferably. It is desirable to use not the common water that contains various ion as water but ion exchange water (deionized water).

[0080] As an organic solvent, methyl alcohol, ethyl alcohol, n-propyl alcohol, Isopropyl alcohol, n-butyl alcohol, sec-butyl alcohol, Alkyl alcohols of the carbon numbers 1-4, such as tert-butyl alcohol; Dimethylformamide, Amides, such as dimethylacetamide; Ketones, such as an acetone and diacetone alcohol, or a keto alcohol; tetrahydrofuran, Ether, such as dioxane; Polyalkylene glycols; ethylene glycol, such as a polyethylene glycol and a polypropylene glycol, Propylene glycol, a butylene glycol, triethylene glycol, Thiodiglycol and the alkylene glycol; glycerols in which it passes and alkylene groups, such as a xylene glycol and a diethylene glycol, contain 2-4 carbon; Ethylene glycol monomethyl ether, The low-grade alkyl ether of polyhydric alcohol, such as diethylene-glycol methyl ether and the triethylene glycol monomethyl ether; it is desirable to choose from a N-methyl-2-pyrrolidone, 2-pyrrolidone, etc.

[0081] Moreover, in order to consider as the ink which has a desired physical-properties value other than the above-mentioned component if needed, two or more kinds of organic solvents with which the boiling points differ may be mixed and used, or a surfactant, a defoaming agent, antiseptics, etc. may be added.

[0082] Process (h)

A pixel 9 is formed by performing required processings, such as heat treatment and an optical exposure, and removing and stiffening the solvent component in ink 8.

[0083] Furthermore, in the case of a color filter, as described above, a protective layer and the transparence electric conduction film are formed if needed. It is usable, if the inorganic film formed of a resin ingredient a photo-curing type, a heat-curing type, or light-and-heat concomitant use hardening type or vacuum evaporatio, a spatter, etc. can be used as a protective layer in this case, it has the transparency at the time of considering as a color filter and a subsequent transparence electric conduction film formation process, an orientation film formation process, etc. can be borne. Moreover, the transparence electric conduction film may be directly formed on the coloring section, without minding a protective layer. Moreover, in the case of an EL element, required members, such as a metal layer, are formed on a pixel.

[0084]

[Example] (Example 1)

[Formation of a resist pattern] UV washing processing of the glass substrate ("1737" by Corning) was carried out, the positive type photoresist (Tokyo adaptation make "an OFPR resist") was applied so that thickness might be set to 1.5 micrometers, predetermined exposure, development, and BEKU processing were performed, and the resist of a 75micrometerx225micrometer rectangle obtained the resist pattern arranged in all directions. [two or more]

[0085] [Formation of a resin constituent layer] Subsequently, on the glass substrate with which the above-mentioned resist pattern was formed, the graphite coating for black matrices (Hitachi Powdered Metals make) was applied so that thickness might be set to 2 micrometers.

[Fluorination processing] The plasma treatment equipment of an parallel monotonous mold was used for the glass substrate which formed the graphite coating layer as the above-mentioned resin constituent layer, and plasma treatment was performed on condition that the following.

[0086]

Gas used : CF₄ quantity of gas flow : 80sccm pressure : 8PaRF power : The 150W processing time : 60sec

[0087] [Lift off of a resin constituent layer] after exposing completely the glass substrate which performed the above-mentioned plasma treatment from a rear face and being immersed in an alkali water solution (Tokyo adaptation make "a NMD developer"), by spraying pure water by the high-pressure spray The graphite coating on a resist pattern was removed the whole resist pattern, heat treatment for 30 minutes was performed at 200 degrees C, and 2 micrometers of thickness and the black matrix pattern which has opening of a 75micrometerx225micrometer rectangle were formed.

[0088] [Evaluation of ** ink nature] When the contact angle over the pure water of the substrate (black

matrix substrate) in which the above-mentioned black matrix was formed was measured, it was black matrix top-face:130 degree glass substrate surface:20 degree.

[0089] [Adjustment of ink] Each ink of R, G, and B was prepared by the following presentations, using the acrylic copolymer which consists of a presentation shown below as a heat-curing component.

[0090] Hardening component methyl methacrylate 50 weight sections hydroxyethyl methacrylate 30 weight sections N-methylol acrylamide 20 weight sections [0091] R ink C.I. acid Orange 148 3.5 weight sections C.I. acid red 289 0.5 weight sections diethylene glycol 30 weight sections ethylene glycol 20 weight sections ion exchange water The 40 weight sections above-mentioned hardening component Six weight sections [0092] G ink C.I. acid yellow 23 Two weight sections zinc phthalocyanine sulfo amide Two weight sections diethylene glycol 30 weight sections ethylene glycol 20 weight sections ion exchange water The 40 weight sections above-mentioned hardening component Six weight sections [0093] B ink C.I. direct blue 199 Four weight sections diethylene glycol 30 weight sections ethylene glycol 20 weight sections ion exchange water The 40 weight sections above-mentioned hardening component Six weight sections [0094] [Production of the coloring section] Using the ink jet recording apparatus possessing the ink jet head of discharge quantity 20pl, per opening, every 100pl(s), Above R and G and B ink were changed and the amount was given for them in the range of 200-800pl to the above-mentioned black matrix substrate. Subsequently, 230 degrees C performed heat treatment for 30 minutes succeedingly for 10 minutes at 90 degrees C, ink was stiffened, it considered as the coloring section (pixel), and seven kinds of color filters with which the amounts of ink grants differ were produced.

[0095] [Evaluation of color mixture and a white omission] When the obtained color filter was observed with the optical microscope, color mixture and a white omission were observed in no color filters.

[0096] (Example 2) After performing oxygen plasma treatment to a glass substrate, the positive type photoresist was applied and the color filter was produced like the example 1 except having replaced the gas used in fluorination processing with C2F6 from CF4 gas.

[0097] [Evaluation of ** ink nature] When the contact angle over the pure water of a black matrix substrate was measured, it was black matrix top-face:130 degree glass substrate surface:10 degree.

[0098] [Evaluation of color mixture and a white omission] When the obtained color filter was observed with the optical microscope, color mixture and a white omission were observed in no color filters.

[0099] (Example 1 of a comparison) The color filter was produced like the example 1 except not performing fluorination processing.

[0100] [Evaluation of ** ink nature] When the contact angle over the pure water of a black matrix substrate was measured, it was black matrix top-face:70 degree glass substrate surface:20 degree.

[0101] [Evaluation of color mixture and a white omission] When the obtained color filter was observed with the optical microscope, in the color filter of 400 or more pls, color mixture was observed for the amount of grants of ink. The white omission was not observed.

[0102] (Example 2 of a comparison) The color filter was produced like the example 1 except not performing UV washing of a glass substrate and not performing fluorination processing, either.

[0103] [Evaluation of ** ink nature] When the contact angle over the pure water of a black matrix substrate was measured, it was black matrix top-face:70 degree glass substrate surface:60 degree.

[0104] [Evaluation of color mixture and a white omission] When the obtained color filter was observed with the optical microscope, the white omission was observed in all color filters. Moreover, in the color filter of 400 or more pls, color mixture was observed for the amount of grants of ink.

[0105] (Example 3) wiring film, an insulator layer, etc. which were formed of the thin film process are set to 40nm by sputtering in ITO as a transparent electrode per pixel (luminous layer) on the TFT drive substrate which comes to carry out a laminating to a multilayer — as — forming — FOTORISO — according to the pixel configuration, patterning was performed by law.

[0106] Next, the septum filled up with a luminous layer was formed. After carrying out UV washing processing of the above-mentioned TFT substrate like an example 1, the positive type photoresist was applied so that thickness might be set to 1.0 micrometers, predetermined exposure, development, and

BEKU processing were performed, and the 75micrometerx225micrometer resist pattern was formed. Subsequently, after applying and prebaking a transperence photopolymer (product made from the Fuji Photo Film aurin "CT-2000L") so that it may become 0.5 micrometers of thickness, heat treatment for 30 minutes was performed at the same fluorination processing as an example 1, lift-off processing, and 200 degrees C, and the transparent matrix pattern which has opening of 0.5 micrometers of thickness and a 75micrometerx225micrometer rectangle on the above-mentioned ITO transparent electrode was created. The contact angle over each pure water was :105 degree on the ITO transparent electrode top:17-degree transperence matrix pattern on the ITO transparent electrode and the transperence matrix pattern.

[0107] Next, it was filled up with the luminous layer in the septum of said substrate. As a luminous layer, it is the electronic transportability 2 and electronic transportability blue luminescence coloring matter with 5-screw (5-tert-butyl-2-benzo OKISAZORUIRU)-thiophene [fluorescence peak 450nm, and is one of the emission center formation compounds. Both were dissolved in the dichloroethane solution so that molecular dispersion of the]30 % of the weight described as "BBOT" could be hereafter carried out into the hole transportability host compound which consists of Polly N-vinylcarbazole [it is described as "PVK" molecular weight 150,000, the Kanto chemistry company make, and the following]. Further, the Nile red which is another emission center formation compound was dissolved in the dichloroethane solution of this PVK-BBOT so that it might become 0.015-mol %, and it filled up and dried by having used this solution as ink to the opening circles surrounded by the ink jet method by transperence resin, and the luminous layer with a thickness of 200nm was formed. At this time, each pixel (luminous layer) became independent and the solution which contains said luminescent material between septa was not mixed by the contiguity pixel. Furthermore, on this, vacuum deposition of Mg:Ag (10:1) was carried out, and Mg:Ag cathode with a thickness of 200nm was formed. Thus, when the electrical potential difference of 18V was impressed to each pixel of the produced EL element, uniform white luminescence of 480 cd/m2 was obtained.

[0108]

[Effect of the Invention] As explained above, according to this invention, the EL element which does not have [process / simple] luminescence brightness nonuniformity by the ink jet method within the color filter which can manufacture with the sufficient yield and does not have concentration nonuniformity in the coloring department, and a luminous layer in an optical element with the high dependability equipped with the pixel without color mixture or a white omission can be offered with the sufficient yield. Therefore, the liquid crystal device excellent in the color display property can be more cheaply offered using the above-mentioned color filter.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. **** shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is process drawing of 1 operation gestalt of the manufacture approach of the optical element of this invention.

[Drawing 2] It is process drawing of 1 operation gestalt of the manufacture approach of the optical element of this invention.

[Drawing 3] It is the conceptual diagram of the color mixture generated in the manufacture approach of the optical element by the ink jet method.

[Drawing 4] It is the conceptual diagram of the white omission generated in the manufacture approach of the optical element by the ink jet method.

[Drawing 5] It is the mimetic diagram showing an example of the configuration of the plasma generator which can be used in the manufacture approach of this invention.

[Drawing 6] It is the mimetic diagram showing other configurations of the plasma generator which can be used in the manufacture approach of this invention.

[Drawing 7] It is the cross section of an example of the electroluminescent element which is 1 operation gestalt of the optical element of this invention.

[Drawing 8] It is the cross section of an example of the color filter which are other operation gestalten of the optical element of this invention.

[Drawing 9] It is the cross section of 1 operation gestalt of the liquid crystal device of this invention.

[Description of Notations]

1 Support Substrate

2 Positive-Resist Layer

3 Resist Pattern

4 Resin Constituent Layer

5 Septum

6 Opening

7 Ink Jet Head

8 Ink

9 Pixel

31 Transparence Substrate

33 Black Matrix

36 Ink

38 White Omission

51 Up Electrode

52 Lower Electrode

53 Processed Substrate

54 RF Electrode

91 Drive Substrate

92 Septum

93 Luminous Layer

94 Transparent Electrode
96 Metal Layer
101 Transparence Substrate
102 Black Matrix
103 Coloring Section
104 Protective Layer
107 Common Electrode
108 Orientation Film
109 Liquid Crystal
111 Opposite Substrate
112 Pixel Electrode
113 Orientation Film

[Translation done.]

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.